DE

PARASITOLOGIE HUMAINE

PARASITES ANIMAUX ET VÉGÉTAUX

(LES BACTÉRIES EXCEPTÉES)

PAR

P. VERDUN
PROFESSEUR DE ZOOLOGIE
A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE
DE L'UNIVERSITÉ DE LILLE

A.-H. MANDOUL
PROFESSEUR DE PARASITOLOGIE
A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE
DE L'UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

TROISIÈME ÉDITION REVUE ET CORRIGÉE
Avec 434 figures dans le texte
ET 4 PLANCHES EN COULEURS HORS TEXTE

PARIS
LIBRAIRIE OCTAVE DOIN
GASTON DOIN, ÉDITEUR
8, PLACE DE L'ODÉON, 8

1924
Tous droits réservés.

PRÉFACE

DE LA DEUXIÈME ÉDITION

La Parasitologie est décidément la science à l'ordre du jour et la branche de la médecine dont l'évolution est la plus rapide. Les innombrables travaux qu'elle suscite de toutes parts, montrent le grand intérêt que les médecins lui portent, et indiquent que ceux-ci se font une idée exacte de l'importance de la Parasitologie, sœur cadette de la Bactériologie, dans l'étude de la pathologie humaine et en particulier de la pathologie exotique. Grâce à ces nombreuses recherches, les divers chapitres de la Parasitologie s'enrichissent journellement et si l'Helminthologie, science plus ancienne, s'est bornée, à quelque chose près, à préciser son étiologie et sa pathogénie, on peut dire que d'autres chapitres ont subi des développements considérables, et tels groupes, comme les Flagellés ou les Arthropodes piqueurs, dont le rôle paraissait secondaire, sont presque passés au premier rang. Si nous ajoutons que la Parasitologie végétale a subi une marche ascendante parallèle, qu'elle s'est enrichie de tout un nouveau groupe de mycoses confondues jusqu'à ces derniers temps avec les manifestations tuberculeuses et syphilitiques, et

dont la sporotrichose est le type, qu'elle a précisé la pathogénie des affections mycosiques, et montré l'identité d'action des Champignons et des Bactéries, on comprendra le pas gigantesque que la Parasitologie a fait dans ces dernières années.

Dans la nouvelle édition que nous présentons, nous nous sommes efforcé, dans la mesure que permet le cadre forcément restreint d'un ouvrage classique, de tenir compte de tous les faits nouveaux. Nous avons dû, pour cela, créer, remanier ou développer certaines parties, en conservant la forme didactique déjà employée. Les données essentielles que tout praticien doit connaître, à l'heure actuelle, sont imprimées en caractères ordinaires. De nouvelles figures, dont beaucoup de microphotographies faites d'après nos préparations, ont été ajoutées aux anciennes.

Nous espérons donc que nos efforts seront récompensés, et que cette nouvelle édition trouvera auprès des médecins et des étudiants le même accueil empressé que la première.

P. VERDUN.

Lille, le 15 janvier 1912.

PRÉFACE

DE LA TROISIÈME ÉDITION

Les parasites se sont taillés une large place en pathologie. La guerre leur a valu un regain d'actualité. Le poilu, dans les tranchées, aux prises avec la vermine, assailli par ces commensaux familiers et combien indésirables, les Rats, apprit à connaître ces nouveaux ennemis. Les « totos » ont eu leur heure de célébrité ; la gale a fait tache d'huile sur toute l'étendue du territoire, le péril vénérien est devenu angoissant.

En Orient, ce fut bien pis encore. Des épidémies meurtrières de typhus récurrent et de typhus exanthématique, tous deux compagnons ordinaires des armées en campagne, colportés par les Poux, dévastèrent la Serbie, faisant revivre, un moment, les heures les plus sombres des guerres du Premier Empire. Frappant indistinctement les troupes et la population civile, elles paralysèrent la défense de ce malheureux pays, et le conduisirent à la défaite. C'est le Pou qui brisa la résistance de l'héroïque Serbie.

Sur le front de Salonique, le corps expéditionnaire d'Orient s'est trouvé aux prises avec de nouveaux adversaires, les Moustiques et les Mouches.

[illegible] de victimes que la [illegible] bulgare.

Les contingents coloniaux, les travailleurs indigènes, venus au secours de la métropole, ont enrichi la faune parasitaire autochtone d'apports exotiques nouveaux.

Le Paludisme, presque entièrement refoulé de notre pays, a esquissé un retour offensif. Des foyers autochtones surgirent aux armées, et sur différents points du territoire. Une organisation antipaludique fut créée qui révéla l'extrême abondance en France des Anophèles, agents de transmission des fièvres paludéennes. Tout récemment encore des cas de paludisme infantile étaient signalés à Bordeaux. Le danger ne paraît pas définitivement écarté.

La dysenterie amibienne, simple curiosité pathologique avant la guerre, est en train de devenir banale en France.

Des parasites jusqu'ici exceptionnels, comme les *Tetramitus*, les *Lamblias*, ont singulièrement augmenté de fréquence. Les Rats, véritables fléaux des tranchées, ont eu toute latitude pour disséminer autour d'eux les parasites et autres germes infectieux dont ils sont porteurs.

Une dermatose parasitaire, le bouton d'Orient a fait son apparition en France ; des cas ont été signalés en des points où avaient cantonnés des travailleurs indigènes.

Des mycoses comme les trichophyties cutanées n'étaient pas rares aux armées.

Si, au cours de cette guerre, les maladies, dont les parasites sont responsables pour une bonne part, ont cédé le pas, comme importance, aux

[illegible]

[illegible] prophylaxie [illegible] si efficace dans ses résultats. Le Service de Santé sut écouter les voix autorisées. Mais il ne semble pas qu'on ait toujours rendu justice aux efforts de nos savants.

De ces bouleversements dont nous ressentons encore si vivement les effets, il restera quelque chose. Les habitudes de déplacement, prises au cours des hostilités, le goût des voyages qu'elles ont engendré vont se continuer dans la paix. Les moyens de communication deviennent tous les jours plus faciles et plus rapides.

La constitution médicale des pays tempérés, déjà sensiblement modifiée par la guerre, tend, suivant le principes des vases communicants, à s'uniformiser avec celles des pays exotiques, du moins dans la mesure où le permettent les conditions de climat. Ainsi se déverse sur notre territoire, un contingent, toujours plus nombreux, de parasites tropicaux.

Tout médecin instruit n'a plus le droit d'ignorer les parasites dont la connaissance paraissait jusqu'ici plutôt réservée aux coloniaux et aux navigateurs. Quant à ceux-ci, l'extension de notre domaine colonial, la nécessité pressante de sa mise en valeur, leur crée des devoirs nouveaux. Pour lutter contre la nature hostile, contre les maladies pestilentielles, contre les endémies meurtrières intertropicales, presque toutes causées ou transmises par des parasites, ils auront à mettre en œuvre les moyens d'action puissants et efficaces que la science moderne suggère. Coloniser, c'est avant tout assainir.

L'ample moisson de faits nouveaux dont s'est enrichie la Parasitologie a profondément transfor-

[illegible] considérablement agrandi le domaine de cette science. Nous nous sommes cependant efforcés d'éviter de donner une ampleur démesurée à cette nouvelle édition. Nous avons plutôt cherché à lui conserver, avec son cadre modeste, les qualités de clarté et de concision qui conviennent à un livre écrit pour l'étudiant et aussi pour le praticien.

A.-H. MANDOUL.

Bordeaux, le 25 mars 1924

Les quatre planches de cet ouvrage sont des reproductions d'aquarelles faites d'après nature aux Armées par M. Gounouve, dans le service de dermatologie du professeur Mandoul (ambulance 3/60).

PRÉCIS

DE

PARASITOLOGIE HUMAINE

INTRODUCTION

LA PARASITOLOGIE. SON HISTOIRE. SON IMPORTANCE. SA DIVISION

1° Son objet. — La Parasitologie humaine est la science qui s'occupe de l'étude des parasites de l'Homme ainsi que des lésions et des troubles qu'ils sont susceptibles de provoquer, par leur présence, dans notre organisme.

2° Son histoire. — On peut distinguer quatre périodes dans l'évolution de la Parasitologie humaine :

a. *Première période.* — Pendant les temps anciens et jusqu'à la fin du moyen âge, les Médecins n'ont guère connu, comme parasites humains, que le Ver de Médine (Δρακόντιον des Grecs) et quelques Vers intestinaux — l'Ascaride, l'Oxyure, et le Ténia inerme — pour lesquels Aristote et Hippocrate avaient adopté le terme Ἕλμινθος.

Ces parasites, disait-on, prenaient naissance, dans l'intérieur des tissus ou dans l'intestin, par une sorte de *génération spontanée* : ils étaient le résultat de la transformation de nos humeurs, de la décomposition et de la fermentation des matières organisées, de l'*animalisation* des substances nutritives en excès dans l'intestin et non absorbées par les lymphatiques, etc. Ces différentes conceptions sur l'origine des Helminthes devaient conduire, forcément, à une interprétation fausse du rôle joué par les Vers intestinaux, dans notre organisme. Loin d'être nuisibles, ces êtres devenaient, au contraire, un critérium de santé ; quand l'équilibre entre la suractivité de l'intes-

[illegible]
[illegible] prédisposition à la formation des Vers ; ainsi s'explique la fréquence de ces animaux chez les enfants.

b. *Deuxième période.* — Durant le XVIIIe siècle, nous assistons au réveil de la Parasitologie avec les travaux d'ANDRY, PALLAS, GOEZE ; cependant les parasites externes sont encore négligés et les efforts des naturalistes se portent presque exclusivement sur les Vers internes ou Helminthes : *Helminthologie* devient synonyme de *Parasitologie*.

Pendant la *même* période, les notions nouvelles sur le mode d'apparition des parasites s'affirment par la découverte de leurs organes de reproduction et des œufs ; d'ailleurs, REDI et SPALLANZANI ruinent, par leurs expériences, la théorie de la génération spontanée. LINNÉ, à son tour, esquisse la théorie des migrations.

c. *Troisième période.* — Dans les deux premiers tiers du XIXe siècle, nous constatons l'extension considérable que prend l'Helminthologie humaine et animale, grâce aux publications purement descriptives de ZEDER, RUDOLPHI, BREMSER, DUJARDIN, DAVAINE, DIESING, etc.

En même temps, tandis que certains naturalistes nous font connaître l'organisation interne des Vers parasites, des zoologistes de grande valeur tels que STEENSTRUP, CHEPLIN, VAN BENEDEN, KÜCHENMEISTER, LEUCKART, nous décrivent soigneusement le mode de transmission de ces organismes et les migrations curieuses qu'ils accomplissent.

d. *Quatrième période.* — Pendant les vingt dernières années du même siècle et actuellement, la Parasitologie humaine se complète par l'étude d'un certain nombre de parasites n'appartenant pas au groupe des Vers, et se constitue, d'une façon définitive, comme science spéciale. Les Helminthes, tout en gardant une place fort importante, ne composent plus, à eux seuls, l'ensemble des parasites de l'Homme : l'Helminthologie n'est plus qu'un gros rameau de la Parasitologie.

En effet, dans le cours de ces dernières années, l'attention des naturalistes et des médecins s'est surtout portée sur des êtres infiniment plus petits et cette étude a déjà donné des

[illegible] découverts, pour la pathologie humaine. [illegible] les Sporozoaires, les Hémosporidies, les Infusoires, les Trypanosomes et les Spirochètes prennent, chaque jour, en Parasitologie humaine et animale, une place de plus en plus prépondérante et l'époque n'est pas éloignée où les Helminthes céderont le pas aux Protozoaires.

Quelques autres animaux, appartenant aux Acariens et aux Insectes, sont venus, peu à peu, compléter la liste des parasites humains. Le rôle important des premiers, comme parasites cutanés et des seconds comme parasites et surtout comme *propagateurs des germes infectieux*, ne cesse à chaque instant de se confirmer.

L'avènement de la Bactériologie a eu, aussi, un contre-coup favorable en Parasitologie. Les recherches microscopiques, aidées des méthodes de culture des microorganismes, nous ont permis de déceler l'existence de végétaux inférieurs pathogènes, dont les uns vivent dans nos téguments et les autres dans la profondeur de nos tissus. La Parasitologie végétale a pris, dès lors, une place considérable à côté de la Parasitologie animale.

2° Son importance. — C'est encore durant cette quatrième période que la Parasitologie s'est définitivement aiguillée vers la médecine et s'est attachée, plus spécialement, à la description clinique des affections occasionnées par les parasites, au mécanisme intime des processus qu'ils déterminent, et à la connaissance exacte des lésions anatomo-pathologiques qui en sont la conséquence. Ainsi comprise, la Parasitologie humaine devient une branche de la Pathologie générale, tout en gardant cependant une certaine autonomie, à cause des connaissances spéciales qu'elle exige. En effet, de pareilles études ne peuvent être réellement productives que si elles reposent sur une base solide, et le médecin doit posséder à fond les particularités biologiques de chaque parasite. Ce sont elles seules qui peuvent l'éclairer sur le mode de pénétration de ces organismes dans notre corps et qui, partant, lui permettront d'instituer un traitement prophylactique véritablement efficace. Ce sont encore elles seules qui lui indiqueront l'évolution de ces êtres, leurs

transformations à travers notre organisme et l'éclaireront sur la symptomatologie. Ce sont, enfin, elles seules qui lui apprendront pourquoi telle ou telle affection parasitaire se trouve localisée dans une région du globe, possède une répartition géographique spéciale, et pourquoi, à un moment donné, elle peut prendre une grande extension et apparaître dans des contrées indemnes jusqu'alors.

C'est surtout pour la Pathologie exotique que la Parasitologie rend tous les jours de nombreux services et laisse entrevoir toute son utilité. Les observations recueillies sur les divers points du globe nous montrent, en effet, que des affections dont la nature a été pendant longtemps inconnue sont tributaires d'un parasite et rentrent dans le domaine de la Parasitologie. Ces maladies des pays exotiques ne peuvent être complètement méconnues de nos médecins, car, à notre époque, les expéditions lointaines se multipliant de plus en plus, les voyages et les immigrations se faisant de plus en plus nombreux, tous les Européens restent sous la menace constante des atteintes de ces affections parasitaires et nul doute que, dans un avenir plus ou moins rapproché, nous n'assistions à l'apparition de quelques-unes d'entre elles sur le sol de la vieille Europe.

4° Sa division. — Sous le nom de *Parasites* (de παρά, à côté, et σῖτος, aliment) on désigne tous les êtres vivants qui sont hébergés un temps plus ou moins long par un autre organisme, qui prend le nom d'*Hôte*, et aux dépens duquel ils se nourrissent.

Les parasites, ainsi définis, peuvent appartenir au règne animal ou au règne végétal : les premiers sont appelés *Zooparasites* et les seconds *Phytoparasites*; l'étude des uns est du domaine de la Parasitologie animale et celle des autres est du ressort de la Parasitologie végétale. Ces deux branches de la Parasitologie formeront les deux parties de cet ouvrage.

PREMIÈRE PARTIE

PARASITES ANIMAUX DE L'HOMME

CHAPITRE PREMIER

GÉNÉRALITÉS SUR LES PARASITES ANIMAUX[1]

Les parasites animaux doivent être envisagés au point de vue : 1° de leurs *rapports avec l'Homme*; 2° de leurs *caractères propres*; 3° de leur *influence sur l'organisme*.

ARTICLE PREMIER

RAPPORTS DES PARASITES AVEC L'HOMME

1° Durée du stade parasitaire. — D'après LEUCKART, on peut diviser les parasites en deux groupes : les *Parasites temporaires* et les *Parasites stationnaires*.

Les premiers, comme les Puces, les Punaises, les Moustiques, etc., ne se mettent en quête d'un hôte qu'au moment de prendre leur nourriture, et s'en éloignent dès qu'ils sont rassasiés. Les seconds, tels que les Poux, les Sarcoptes, les Vers intestinaux, etc., font, sur l'individu qui les héberge, une station plus prolongée ; pour les uns, cet habitat devient définitif, toutes les phases de leur vie se passant sur cet hôte : ce sont les *Parasites permanents*; pour les autres, leur présence sur un autre organisme n'est que transitoire et correspond soit à leur

[1] Ces généralités concernant les parasites de l'Homme peuvent s'appliquer à tous les parasites en général.

CHAPITRE II

GÉNÉRALITÉS SUR LES CHAMPIGNONS

Ces généralités ont trait : 1° aux caractères morphologiques présentés par les Champignons dans leurs diverses conditions d'existence ; 2° aux procédés à utiliser pour arriver à la connaissance complète de leurs caractères anatomiques et biologiques.

§ 1. — MORPHOLOGIE ET REPRODUCTION DES CHAMPIGNONS

1° Champignons à l'état saprophytique. — L'appareil végétatif des Champignons est dépourvu de chlorophylle et porte le nom de *thalle*. Celui-ci a une constitution des plus variables : il peut être formé de cellules mobiles, isolées et sans membrane, ou de longs filaments très fins, à paroi cellulosique (*filaments mycéliens, mycélium*), qui s'enchevêtrent et se groupent en un feutrage tantôt lâche, tantôt serré, et alors de forme déterminée (Champignons supérieurs). Suivant les cas, les filaments mycéliens possèdent des cloisons internes (*thalle multicellulaire*) ou en sont dépourvus (*thalle unicellulaire mais multinucléé*).

Les organes reproducteurs naissent sur le thalle ; ils sont de nature diverse. La reproduction peut se faire quelquefois par *œufs*, mais le plus souvent elle a lieu par *spores*. Celles-ci se divisent en *spores externes* et en *spores internes*. Les premières sont le produit du bourgeonnement ou de la germination des filaments mycéliens ; elles se disposent en chapelet ou d'après un groupement nettement défini. Les secondes, ou *gonidies*, prennent naissance à l'intérieur de filaments mycéliens diffé-

renciés (*asques*, *sporanges*, etc.). Les unes et les autres ont une paroi épaisse de telle sorte qu'elles possèdent une grande résistance vitale. Il existe une troisième catégorie de spores, les *conidies* qui se forment par bourgeonnement du mycélium ; elles se caractérisent par la minceur de leur membrane et une résistance vitale moindre que celle des précédentes.

2° Division, autonomie des Hyphomycètes. — C'est en tenant compte de l'aspect offert par le thalle et des divers modes de reproduction que l'on a pu diviser les Champignons en cinq ordres : *Myxomycètes*, *Basidiomycètes*, *Oomycètes*, *Ascomycètes* et *Hyphomycètes*. L'autonomie des quatre premiers ne fait aucun doute ; elle est, par contre, très discutée, en ce qui concerne le cinquième. Les Hyphomycètes ou *Mucédinées* se présentent toujours sous l'aspect de filaments enchevêtrés et leur thalle n'a pas de forme définie ; on les connaît vulgairement sous le nom de *Moisissures*. Leur reproduction se fait exclusivement au moyen de conidies naissant sur des filaments appelés *hyphes*. Leur appareil végétatif ne donne jamais ni œufs, ni spores proprement dits. Or, il a été reconnu, depuis longtemps, que certaines de ces Mucédinées ne représentent, en définitive, que des formes inférieures, conidiennes ou imparfaites (*fungi imperfecti*) de Champignons supérieurs (Ascomycètes, Basidiomycètes. Oomycètes) auxquels il a fallu les rattacher. En présence de ces faits, on est en droit de se demander si pareille identification ne pourra pas être réalisée, un jour ou l'autre, pour les espèces qui restent et si, par suite, le groupe des Hyphomycètes n'est pas destiné à disparaître dans la classification mycologique.

Cette hypothèse, quoique plausible, est peut-être exagérée, car il se peut que beaucoup de Mucédinées, depuis de longues générations, aient perdu la faculté de produire des œufs et des spores ,et n'existent plus que sous forme de Moisissures.

Une dernière particularité propre aux Hyphomycètes est leur *pléomorphisme ;* la même Mucédinée peut, en effet, se présenter sous plusieurs formes conidiennes de telle sorte que, si leur identité d'origine n'était pas établie, on pourrait les considérer

comme appartenant à des espèces différentes. Il est probable que pareille confusion existe actuellement pour beaucoup de Mucédinées.

3° Champignons à l'état parasitaire. — A l'état parasitaire, tous les Champignons, aussi bien ceux de l'Homme que des animaux, se présentent sous forme de Moisissures, c'est-à-dire d'Hyphomycètes. Ceux qui végètent dans la profondeur des organes se bornent le plus souvent à produire des filaments mycéliens sans arriver à former des conidies. Celles-ci se montrent surtout chez les microphytes qui poussent sur la peau ou dans les cavités naturelles s'ouvrant directement à l'extérieur.

Il a été possible d'établir pour beaucoup de ces Hyphomycètes leurs affinités naturelles et de les faire rentrer, par suite, dans l'ordre des Ascomycètes ou des Oomycètes. Mais, à côté de ces types, plus ou moins bien déterminés, il en est un certain nombre qui sont incomplètement connus et qui, provisoirement, restent dans le groupe des Hyphomycètes ou des *Fungi imperfecti.*

§ 2. — PROCÉDÉS D'ÉTUDES DES CHAMPIGNONS PARASITES

1° Culture des Champignons. - Il est très utile, pour la détermination complète des Champignons parasites et la recherche de leurs affinités botaniques, de pouvoir cultiver ces microphytes. A cet effet, on se sert de milieux nutritifs naturels ou artificiels, liquides ou solides. Ces milieux sont toujours d'une composition complexe, car les Champignons, étant privés de chlorophylle, ne font pas la synthèse des quatre éléments simples C, O, H, Az. Ils ont besoin, pour se développer, d'aliments empruntés aux composés binaires, tertiaires et quaternaires qu'ils assimilent par la production de ferments ou diastases (invertine, maltase, tréhalase, etc). La composition du substratum nutritif à employer devra toujours être en rapport avec la nature de ces ferments.

A) MILIEUX NATURELS. — Ce sont : le lait stérilisé, le moût de bière liquide ou additionné de gélose, les décoctions de pruneaux, de raisins ; les tranches stérilisées de pomme de terre, de carotte, de chou, etc. L'inconvénient de ces substrata c'est que leur composition chimique est excessivement variable, et que les résultats obtenus avec les mêmes espèces manquent d'uniformité. On peut, en effet, établir comme principe en mycologie, qu'un Champignon cultivé toujours dans le même milieu et dans les mêmes conditions se présentera toujours sous le même aspect, mais qu'il subira des modifications plus ou moins profondes, si le milieu nutritif et les conditions de culture viennent à changer.

B) MILIEUX ARTIFICIELS. — Ils ont l'avantage d'avoir une composition définie et de donner des résultats toujours comparables à eux-mêmes.

a. *Milieux liquides.* — Ces milieux ont pour type le *liquide de* RAULIN qui convient admirablement pour l'*Aspergillus niger.* Il peut également servir pour d'autres microphytes, mais pour avoir un rendement meilleur, il est nécessaire de faire varier dans un sens déterminé la proportion de ses éléments nutritifs. C'est par tâtonnement que, pour chaque cas particulier, on arrive à trouver la composition de choix qui donne un rendement optimum.

b. *Milieux solides.* — Ces milieux se composent essentiellement d'une substance azotée et d'un élément hydrocarboné. Parmi ceux qui donnent de bons résultats, il faut citer : l'*eau pannée* additionnée de gélatine ou d'agar ; les *milieux* de SABOURAUD, de BODIN, de BARTHELAT, etc.

Les règles à suivre pour l'ensemencement et l'isolement des espèces parasites ne diffèrent pas de celles qui sont utilisées en Bactériologie.

2° Influence des conditions extérieures sur le développement des Champignons. — La nature du substratum restant invariable, on peut modifier les cultures en faisant varier les conditions extérieures.

α) La *température* a une influence marquée sur la prolifération du Champignon et sur sa forme végétative.

Quoique les microphytes pathogènes vivent chez l'Homme à la température de 37°, il est avantageux, pour certains d'entre eux, pour les dermatophytes entre autres, d'abaisser de quelques degrés, à 33°, par exemple, la température de la culture pour avoir une meilleure végétation. Il est à remarquer que la virulence des végétaux pathogènes est directement en rapport avec la température correspondant à leur optimum de croissance. Ceux qui poussent entre 36° et 40° sont plus dangereux que les Champignons qui végètent à des températures plus basses.

L'influence de la chaleur sur la forme végétative se fait sentir chez les parasites des teignes. Ainsi, les Trichophytons, cultivés à la température ambiante, conservent leur forme primitive, tandis que les formes plémorphiques se montrent quand on les porte à une température plus élevée et constante.

β) L'*aération* a, de son côté, une grande importance, puisque l'oxygène est indispensable au développement de tous les végétaux. Il faut donc faciliter le renouvellement de l'air, en contact avec le milieux nutritif, en fermant simplement les récipients, servant pour la culture, au moyen de tampons d'ouate.

γ) D'autres conditions physiques, comme l'*état hygrométrique* et la *lumière*, ont une action manifeste mais qui reste encore assez obscure.

3° Examen des Champignons dans les cultures. — La culture des Champignons doit être complétée par leur étude morphologique. L'examen extemporané se fait en dissociant, sur une lame, un petit fragment de mycélium dans une goutte d'acide acétique cristallisé; on le recouvre d'une lamelle et on l'examine à un grossissement convenable. Pour faciliter cette étude, on peut essayer la coloration des filaments par les procédés qui seront énumérés plus bas. La méthode de culture en goutte suspendue permet de suivre, sous le microscope, le développement du Champignon.

4° Examen des Champignons dans les tissus, technique de la coloration. — D'une manière générale, l'étude des Champignons, au sein des tissus, se fait en déposant sur une lame de verre les squames, poils ou fragments d'organes qui les renferment et en les traitant par une solution de potasse à 20 ou 25 p. 1.000 ; on recouvre d'une lamelle et on chauffe pendant quelques secondes sans aller jusqu'à l'ébullition. Si le parasite se trouve dans un liquide purulent on l'étale sur lame, comme pour un examen bactériologique, on le fixe et on le colore par des méthodes appropriées.

Lorsqu'on veut avoir de belles préparations et surtout si on se propose d'étudier les lésions cellulaires et les rapports, du parasite avec les tissus, il est indispensable de fixer, d'inclure et de couper les fragments à examiner, comme pour une étude histo-pathologique.

Les méthodes de coloration sont nombreuses, ce qui prouve l'inconstance des résultats obtenus. Tel colorant réussit avec une espèce donnée et sera insuffisant pour une autre espèce.

Ainsi, la méthode de Gram donne d'assez bonnes colorations avec les *Discomyces :* la thionine phéniquée réussit bien avec l'*Aspergillus fumigatus;* le bleu Victoria, la solution phéniquée de toluidine, la thionine phéniquée rendent parfois d'excellents services; l'hématoxyline acide d'Erlich, la safranine anilinée et enfin le rouge de ruthénium, permettent aussi de colorer les fragments mycéliens. Quant aux détails de la technique ils sont du ressort de l'histologie pathologique et ne peuvent trouver place ici.

5° Étude expérimentale, inoculation.— L'étude morphologique du végétal parasite et des lésions au milieu desquelles on le trouve ne suffit pas à établir son action pathogène. Celle-ci doit être prouvée par l'inoculation expérimentale.

Nous avons dit que les spores sont les seuls éléments susceptibles de germer dans notre organisme. Il convient donc de s'adresser, pour obtenir la matière d'inoculation, à des cultures ni trop jeunes, ni trop vieilles, mais à celles où la prolifération conidienne est abondante. Quand il s'agira d'expé-

rimenter les dermatophytes, il suffira de recueillir à la surface de la culture, au moyen d'une spatule, un certain nombre de conidies et de les déposer sur la peau préalablement rasée et nettoyée ; des scarifications très superficielles faciliteront l'inoculation des germes. Pour les mycoses profondes, les conidies seront mises en suspension dans la solution physiologique stérilisée de chlorure de sodium et pourront être injectées soit sous la peau, soit dans le péritoine, soit enfin dans la circulation veineuse. L'inoculation humaine étant impossible, il convient d'essayer l'action pathogène du même germe sur des animaux d'espèce différente car tous ne sont pas sensibles à un même parasite.

CHAPITRE III

ÉTUDE SYSTÉMATIQUE DES CHAMPIGNONS PARASITES DE L'HOMME

Les Champignons parasites de l'Homme appartiennent à l'un des trois ordres suivants : *Fungi imperfecti* ou *Hyphomycètes*, *Asocmycètes* et *Oomycètes*.

Généralement, c'est sous la forme de *Fungi imperfecti* que les Champignons vivent chez l'Homme et chez les animaux. Ce n'est donc que par l'étude des affinités et des cultures qu'un certain nombre de ces parasites ont pu prendre place dans les autres groupes. Et, encore, pour beaucoup, ces affinités, sont-elles controversées et certains auteurs préfèrent-ils les maintenir dans la section des Hyphomycètes.

PREMIÈRE SECTION

HYPHOMYCÈTES OU MUCÉDINÉES

Fungi Imperfecti.

1° Autonomie des Hyphomycètes. — L'autonomie du groupe des Hyphomycètes est fort discutée. Un fait qui a été mis en lumière, c'est que certaines Mucédinées ne sont, en réalité, que des formes inférieures, imparfaites (*Fungi imperfecti*, *Hyphomycètes* de ὑπὸ, inférieur) ou conidiennes de Champignons possédant des appareils supérieurs de reproduction et appartenant aux autres classes. Faut-il en conclure que pareille hypothèse doive s'appliquer à toutes les Mucédinées et admettre que pour chacune d'elles il existe à côté de cette forme filamenteuse, une forme plus élevée produisant des œufs ou des spores internes ? Il est probable que cette manière

de voir est trop absolue et qu'il est possible que certains Hyphomycètes, qui ne possèdent depuis de longues générations que le mode de reproduction conidienne, aient perdu la faculté de se reproduire par un autre mode, de telle sorte qu'il sera difficile de les rattacher aux types supérieurs actuellement connus. Enfin, il est possible que certaines espèces soient des Champignons en voie d'évolution et n'ayant pas encore acquis des appareils supérieurs de reproduction.

2° Classification. — De ce qui précède, il résulte que la classification des Mucédinées est fort délicate et peut varier selon la façon dont envisage le groupe. La suivante, proposée par Vuillemin, nous paraît être très logique et partager les Hyphomycètes en groupes naturels.

D'après la structure du thalle et le mode d'apparition et la différenciation plus ou moins complète des spores accessoires seuls éléments de multiplication des *Fungi imperfecti*, cet auteur distingue quatre classes : *Microsiphonés*, *Thallosporés*, *Hémisporés* et *Conidiosporés*.

A) Microsiphonés. — Les filaments mycéliens très ténus, non cloisonnés et sans noyaux distincts, peuvent se dissocier en fragments rappelant les corps bactériens.

Genre intéressant : *Discomyces* Rivolta, 1878.

B) Conidiosporés. — Les spores accessoires sont distinctes de l'appareil végétatif dès leur première apparition. Ce sont des *conidies* proprement dites.

Cette classe renferme à son tour, quatre ordres intéressant le médecin : *Aleuriosporés*, *Sporotrichés*, *Sporophorés* et *Phialidés*.

a. *Aleuriosporés*. — Les spores sont encore imparfaites : on les appelle des *aleuries*. Les conidies se caractérisent par leur union indissoluble avec les filaments mycéliens dont elles ne sont affranchies que par la destruction de ces derniers (Vuillemin)

Genre intéressant : *Glenospora* Berkeley et Curtis.

b. *Sporotrichés.* — Les conidies vraies, simples ou cloisonnées, hyalines ou fuligineuses sont isolées et insérées directement sur les filaments mycéliens. Le Champignon est réduit à des spores (σπορά) et des filaments (θριξ) sans aucun intermédiaire entre l'appareil végétatif et la conidie (fig. 332, A). Cet

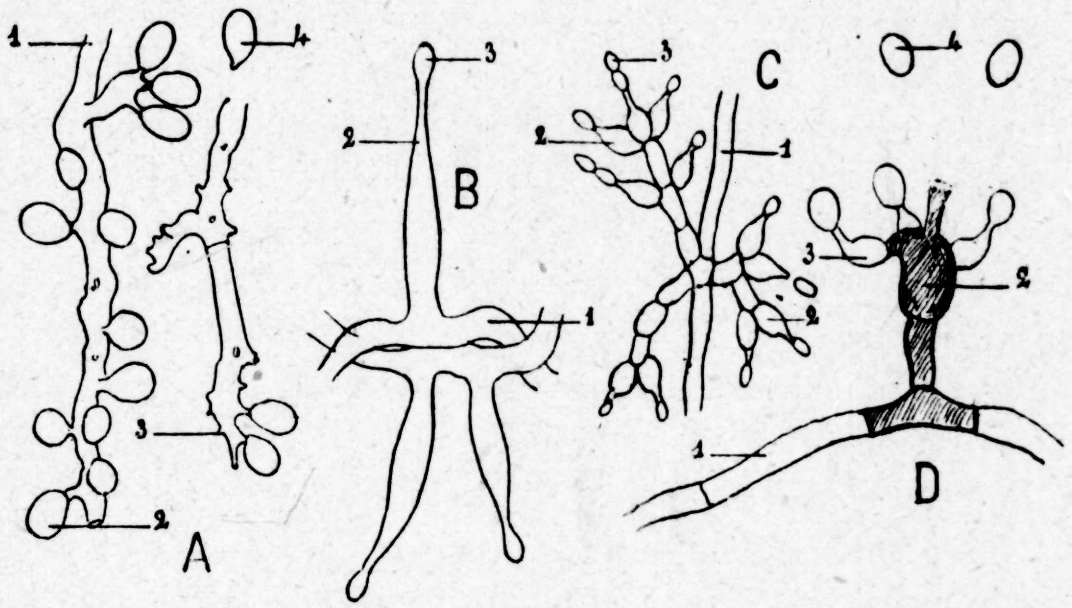


Fig. 332.

Caractères généraux des Hyphomycètes conidiosporés. (d'après des dessins de Vuillemin).

A, **Sporotrichés** : (g. ***Rinocladium***) : **1, thalle. — 2, conidies. — 3, denticulations du mycélium rampant après la chute des conidies. — 4, conidies apiculées.**

B, **Sporophorés** : (g. ***Acremonium***) : **1 thalle. — 2, sporophore. — 3, conidies.**

C, **Phialidés** (g. ***Spicaria***) : **1, thalle. — 2, phialide. — 3, conidies.**

D, **Prophialidés** (g. ***Urophiala***) : **1, thalle. — 2, prophialide. — 3, phialide. — 4, conidies.**

ordre intéresse le médecin à un très haut degré, puisqu'il contient les parasites qui produisent les affections connues cliniquement sous les noms de *sporotrichoses*.

Genres intéressants : *Rhinocladium* Saccardo et Marchal, 1885 et *Sporotrichum* Link, 1809 (*sensu stricto*).

c. *Sporophorés.* — Les conidies (qui peuvent être des coni-

dies parfaites, ou bien des aleuries) sont portées à l'extrémité de filaments simples ou composés, spécialisés comme supports (*sporophores* ou *conidiophores*) (fig. 332, B).

Genres intéressants : *Acremonium* Link, 1809 ; *Scopulariopsis* Bainier, 1907.

Les conidies sont isolées dans le premier genre et en chapelet dans le second.

d. *Phialidés*. — Le sporophore tout entier quand il est simple ou ses ramifications ultimes quand il est composé s'isolent de l'appareil végétatif par une cloison basale. Les éléments isolés ont la forme d'une bouteille avec col plus ou moins effilé, à l'extrémité duquel s'insèrent les conidies. Ils ont beaucoup d'analogie avec les basides ou stérigmates des Basidiomycètes et Vuillemin leur donne le nom de *phialides* (φιάλη, fiole ou flacon) (fig. 332, C).

Les formes conidiennes des *Aspergillacées* (*G. Aspergillus*, *Sterigmatocystis*, *Penicillium*), se rattachent à cet ordre. Leur étude sera faite dans la section des Ascomycètes.

Mais il est un grand nombre de genres chez lesquels les appareils supérieurs de fructification n'ont pas été vus.

C) Hémisporés. — Les spores accessoires ou *hémispores*, sont distinctes du thalle, mais moins complètement que les conidies. Le premier rudiment de conidie (*protoconidie*) cesse de se différencier, reprend sa croissance végétative et finit par se morceler en une série d'articles qui se séparent et fonctionnent comme spores (*deutéroconidies*).

Genre intéressant : *Hemispora* Vuillemin, 1901.

D) Thallosporés. — Les spores accessoires ou *thallospores*, ne sont que des portions de l'appareil végétatif ou thalle et non pas des éléments différenciés de ce thalle. Le groupe peut se partager en deux sous-classes : *Blastoporés* et *Arthrosporés*, d'après la nature des thallospores.

a. *Blastosporés*. — Les thallospores sont des *blastospores*,

c'est-à-dire des globules arrondis, analogues aux levures, nés par bourgeonnement (βλάστη, bourgeon) du sommet ou des pourtours des filaments, tantôt longs, tantôt réduits eux-mêmes à des globules. Leur séparation, qui les rend aptes à multiplier et à disperser le Champignon à la façon des spores, n'arrête pas nécessairement leur activité végétative.

Genres intéressants : *Malassezia* Baillon, 1889 ; *Monilia* Gmelin, 1791 ; *Cladosporium* Link, 1809 ; *Cryptococcus* Kutzing ; *Pityrosporum* Sabouraud, 1895.

Certains Blatosporés, qui ont des spores internes, ont pu être rattachés à des classes supérieures ; tel est le cas des Exoacées (*Saccharomyces*, *Endomyces*, qui produisent des ascospores. Par analogie, et pour faciliter les descriptions médicales, nous placerons le genre *Cryptococcus* dans cette dernière famille. Le Champignon du muguet peut, dans des conditions spéciales, donner des ascospores et, par suite, il fait partie du genre *Endomyces*. Mais, comme le fait remarquer Vuillemin, dans la pratique médicale, c'est toujours sous l'aspect *Monilia*, qu'il est obtenu et cultivé.

b. *Arthrosporés*. — Les thallospores sont des *arthrospores*, c'est-à-dire des fragments provenant de la désarticulation des filaments végétatifs. Coupés carrément à l'origine, ces tronçons peuvent s'arrondir et épaissir leurs parois. Les chlamydospores terminales et intercalaires, ne sont que des variétés d'arthrospores.

Genres intéressants : *Mycoderma*, Persoon, 1822 ; Champignons des teignes (*Trichophyton*, *Microsporon*, *Achorion*, etc.) ; *Trichosporum*[1], Vuillemin, 1902 ; *Epidermophyton* Lang, 1879 ; *Madurella* Brumpt, 1905 ; *Indiella* Brumpt, 1906.

En résumé, les Hyphomycètes nous apparaissent comme un groupe d'attente, où sont classées côte à côte des formes hétérogènes. Nous distinguons plusieurs types :

1° Le type levure représenté par les Thallosporés, dont les

[1] Vuillemin préfère *Trichosporon* au lieu de *Trichosporum*, pour éviter toute confusion avec le g. *Trichosporium* Fries.

affinités sont orientées vers les levures vraies ou Saccharomycètes (Ascomycètes) ;

2° Le type moisissure, correspondant aux Conidiosporés, représentés surtout par les Sporotrichés ;

3° Le type microsiphoné, bien spécial par la structure de son thalle, et dans lequel viendront se ranger, dans un avenir prochain, certaines formes bactériennes comme le bacille de Koch et les autres bacilles acido-résistants.

Au point de vue de l'exposé médical, il y a tout avantage à réunir les formes qui, bien qu'appartenant à des groupes différents, offrent d'étroites affinités. C'est ainsi que nous grouperons dans une seule étude la description et le rôle pathogène des Champignons du type levure, que ce soient les levures vraies ou des formes voisines. Sous le nom de Blastomycètes, les Hyphomycètes du type levure seront étudiés avec les Ascomycètes.

Les Champignons des teignes ont des affinités avec les Gymnoascées (Ascomycètes). Nous les étudierons dans ce groupe.

Il ne nous reste que les deux types : Microsiphoné et Moisissure comme seuls représentants des Hyphomycètes étudiés dans ce groupe.

3° Rôle pathogène, hyphomycoses ou hypomycoses.

— Nous acceptons le nom d'*hyphomycoses* ou *hypomycoses* pour désigner les affections provoquées par les Mucédinées. Les *Fungi imperfecti* parasites de l'Homme, en ne tenant pas compte de ceux dont les affinités avec les groupes supérieurs ont pu être établies d'une façon plus ou moins parfaite, peuvent se partager en trois catégories: 1° les uns végètent ordinairement, dans l'épaisseur des tissus et provoquent des hyphomycoses simulant la tuberculose et la syphilis et aboutissant à la production de gommes : les Champignons produisant ainsi des *affections gommeuses mycosiques* se rattachent à un certain nombre de genres ; d'autres produisent des grains qui s'éliminent avec le pus dans des trajets fistuleux (*mycétomes*) ; enfin certains agents de lésions non spécifiques, sont capables

AFFECTIONS GOMMEUSES DUES AUX HYPHOMYCÈTES

Catégories	Formes cliniques	Parasites
Sporotrichoses de de Beurmann	Gommes sous-cutanées disséminées. Lymphangite gommeuse ascendante avec chancre sporotrichosique initial. Sporotrichoses extra-cutanées.	*Rhinocladium Beurmanni.*
de Schenk	Lymphangite gommeuse ascendante.	*Rh. Schenki.*
de Gougerot	Sporotrichose cutanée banale.	*Rh. Gougeroti.*
de Splendore	Sporotrichose cutanée bénigne.	*Rh. asteroides.*
de Castellani	Sporotrichose tropicale.	*Rh indicum.*
de Jeanselme	Gommes hypodermiques avec lésions oculaires et osseuses.	*Rh. Jeanselmi.*
de Lesné	Mycétome sporotrichosique.	*Rh. Lesnei.*
Acremoniose	Affection gommeuse avec localisations diverses.	*Acremonium Potronii.*
Hémisporose	Gommes cutanées et ostéo-périostite.	*Hemispora stellata.*
Hyphomicoses inommées ou improprement dénommées	Lymphangite gommeuse.	*Scopulariopsis Blochii*
	Gomme sous-cutanée.	*Scopulariopsis Koningii.*
	Affection nodulaire ulcéreuse.	*Cladosporium madagascariensis.*
	Gommes cutanées ulcéreuses.	*Enantiothamnus Braulti.*

de végéter à la surface des téguments (*dermatomycoses*) ou d'envahir les organes. Ces derniers seront étudiés en suivant l'ordre des tissus qu'ils envahissent.

ARTICLE PREMIER

HYPHOMYCOSES DE NATURE GOMMEUSE

Sous les noms de : sporotrichose, acrémoniose, hémisporose etc., on décrit des maladies mycosiques, affectant les mêmes allures cliniques et pouvant être confondues avec des manifestations de la tuberculose ou de la syphilis. Comme l'indique le tableau ci-joint, ces affections sont produites par diverses Mucédinées.

§ 1. — LES SPOROTRICHOSES

Les diverses espèces qui provoquent ces affections gommeuses appartiennent au genre *Rhinocladium*.

Genre principal. — *RHINOCLADIUM* Saccardo et Marchal, 1885.

1° Caractères. — Les *Rhinocladium* ont des hyphes fertiles ramifiées, cloisonnées, couchées, de même diamètre dans toute leur longueur. Les conidies, plus ou moins sombres, disséminées sans ordre sur le trajet des filaments rampants ou plus ou moins accumulés vers le sommet, sont attachées au support par des denticules qui se divisent de manière à laisser un apicule à la base de la conidie et une excroissance sur le filament (fig. 332 A).

Le genre *Sporotrichum* Link, 1809 (*sensu stricto*) se distingue par des spores sessiles, terminales ou en grappe monopodique et incolores.

2° Rôle pathogène. — Les Sporotrichés auxquels appartiennent les *Rhinocladium*, sont abondamment répandus dans la nature ; on les trouve dans le sol, sur les végétaux, et assez fréquemment sur le corps des Insectes (Mouches, Fourmis, Guêpes). Occasionnellement, certaines espèces se développent

chez les Mammifères et les Oiseaux (Rats, Chevaux, Perroquets) et chez l'Homme. Elles ont une action pathogène bien marquée et on désigne sous le nom de *sporotrichoses* les affections mycosiques qu'elles déterminent.

Jusqu'à présent, on a décrit, chez l'Homme, sept espèces de *Rhinocladium*, auxquelles se rapportent les différentes formes cliniques de la sporotrichose dont une, la *sporotrichose* de DE BEURMANN, est très répandue, et bien connue, grâce aux travaux importants de DE BEURMANN et GOUGEROT [1].

PREMIÈRE ESPÈCE. — *Rhinocladium Beurmanni* (Matruchot et Ramond, 1905).

SYN. : *Sporotrichum Beurmanni* Matruchot et Ramond, 1905.

1° Description. — Ce microphyte se présente sous deux aspects différents suivant qu'on l'examine dans le pus ou dans les cultures. Dans le pus, on ne trouve que des spores ; le mycélium se voit seulement dans les cultures.

L'examen microscopique montre un mycélium rampant (fig. 333), fin (2 μ), cloisonné, incolore et abondamment ramifié. Les spores disposées sans ordre, naissent solitairement sur le mycélium ; l'ensemble des fructifications constitue une grosse masse cylindrique (10 μ de large) ; les spores, ovales et brunes, ont 3-5 μ de long sur 2-4 μ de large.

Dans le pus, les spores ont l'aspect de cigares ou de gros coccobacilles entourés d'une capsule incolore.

2° Cultures. — Tous les milieux nutritifs conviennent aux sporotrichums, mais le milieu de choix est la gélose glucosée peptonée de SABOURAUD. Le tube à gélose inclinée, ensemencé est laissé à la température du laboratoire. Au bout de 4-6 jours on voit apparaître de petites colonies blanches qui, vers le 12e jour, acquièrent leur aspect caractéristique. Ces colonies sont saillantes et découpées par des circonvolutions irrégulières

[1] Les Sporotrichoses, Paris, Alcan, 1912.

(cérébriformes) ; elles brunissent et passent de la teinte chocolat au brun noirâtre. La surface, luisante au début, devient mate et se couvre d'un enduit pulvérulent blanchâtre correspondant aux spores.

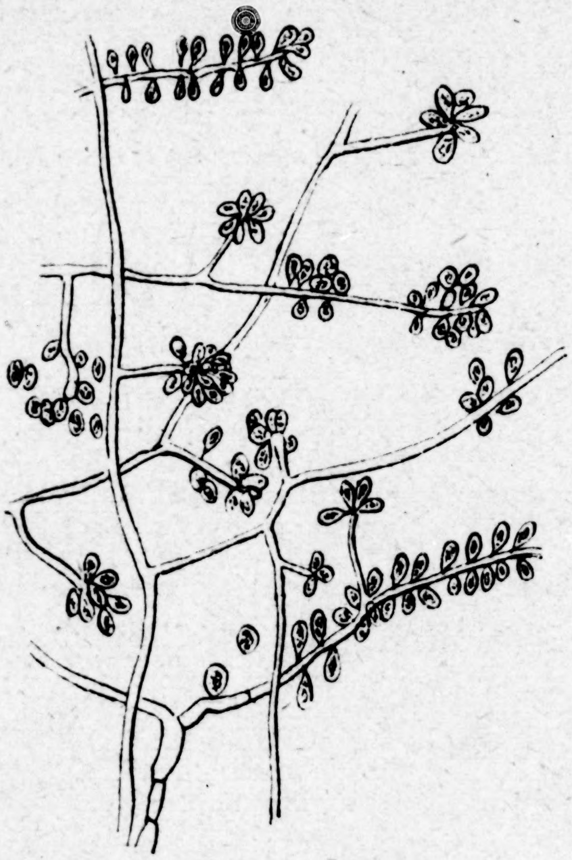


Fig. 333.
Rhinocladium Beurmanni.
Mycélium et conidies. Culture sur verre sec.

3° Inoculations expérimentales. — Inoculé sous la peau des Souris et des Rats, ce Champignon détermine une inflammation chronique avec induration des tissus ; il peut se généraliser et provoquer des abcès des ganglions abdominaux dont le pus renfermé des cellules ovoïdes ou allongées, sans filaments.

Sporotrichose de de Beurmann

1° Définition. — On désigne, sous le nom de *sporotrichose*, les troubles morbides et les lésions provoquées par divers Champignons appartenant aux genres *Rhinocladium* et *Sporotrichum*, indigènes ou tropicaux : *R. Schenki* (Etats-Unis) :

R. Dori, *R. Gougeroti*, *R. Jeanselmi*, *R. indicum*, *R. asteroides* et *S. Carougeaui* (Madagascar), dont le plus fréquent en France est le *R. Beurmanni*.

La sporotrichose a été signalée un peu partout. Longtemps et souvent encore confondue avec la syphilis ou la tuberculose, elle augmente de fréquence depuis qu'on la connaît mieux et qu'on la recherche avec plus de soin.

2° Étiologie. — Les Sporotrichums vivent dans le milieu extérieur à l'état de saprophytes ; on trouve les spores : sur les végétaux (écorce de hêtre, prêles, grains d'avoine), sur le corps des Insectes (Mouches, Guêpes, Fourmis), sur le sol et dans l'eau.

L'infestation résulte soit d'une blessure par une épine, une esquille de bois, soit de la pénétration du parasite par la voie digestive ; on a encore signalé la morsure du Rat comme mode de contamination.

3° Évolution de la maladie. — Lorsque l'infection est le résultat d'une inoculation accidentelle, il se produit au lieu même de la piqûre, une lésion locale, le « chancre sporotrichosique », sorte d'ulcération d'aspect variable, d'où partent des traînées de lymphangite aboutissant à des ganglions enflammés ; des productions gommeuses jalonnent dans ce cas le trajet de l'infection.

La sporotrichose se montre encore sous la forme généralisée. La *gomme* en est la lésion caractéristique. Des lésions de cette nature sont disséminées à la surface du corps et peuvent même envahir les organes profonds.

La *gomme* est une petite tumeur inflammatoire sous-cutanée, dure, presque indolore, pouvant atteindre la grosseur d'une noix. Cette nodosité se ramollit du centre à la périphérie et peut s'ouvrir spontanément (forme ulcéreuse).

Les ulcérations, lorsqu'elles se produisent, montrent tantôt des bords décollés qui se fistulisent, simulant ainsi la tuberculose, tantôt au contraire, elles ont des bords taillés à pic et prennent une forme de cratère qui les font ressembler à un accident syphilitique.

Les gommes, le plus souvent isolées, peuvent s'agglomérer formant des placards de dermite rappelant le lupus tuberculeux ou l'épithelioma. Généralement superficielles, sous-cutanées les gommes cependant peuvent envahir les organes profonds. Elles déterminent des rhinites, des stomatites, des angines érythémato-ulcéreuses simulant la syphilis ou la tuberculose. Il existe des ostéites et des ostéomyélites sporotrichosiques, des arthrites ayant tous les caractères des tumeurs blanches, principalement fréquentes au genou ; des synovites, hygromas, etc. Certaines gommes abcédées ont tous les caractères de l'abcès froid.

Les viscères sont très rarement envahis.

4° Les lésions. — La formule histologique de la gomme sporotrichosique participe à la fois des caractères anatomo-pathologiques des lésions de la syphilis et de celles de la tuberculose.

La gomme offre trois zônes concentriques ayant chacune une structure propre :

1° La zone externe où se mêlent des éléments des types lymphocyte et plasmazellen présente l'image d'une lésion syphilitique ;

2° La zone moyenne avec ses cellules géantes et leur couronne de cellules épithélioïdes a la structure du follicule tuberculeux ;

3° La zone centrale ou les polynucléaires sont mélangés à quelques mononucléaires offre le type d'une inflammation banale.

La superposition de ces trois types hystologiques caractérise la sporotrichose.

5° Diagnostic. — Les méthodes de laboratoire qui permettent seules de faire un diagnostic sûr et précis se ramènent pratiquement à deux : la culture sur gélose de SABOURAUD et le séro-diagnostic.

Les tubes largement ensemencés avec au moins un demi centimètre cube de pus, retiré par ponction, sont laissés à la tem-

pérature du laboratoire. Au bout de 4-10 jours apparaissent les colonies typiques. Il est possible d'obtenir un résultat plus rapide, si l'on a soin de faire couler le pus le long du tube, du côté opposé à la gélose, jusque dans l'angle formé par cette dernière avec le verre ; dans ce cas, les colonies développées sur le verre deviennent visibles à la loupe ou au microscope, à un faible grossissement, au bout seulement de 3-4 jours.

Le séro-diagnostic a été appliqué à la sporotrichose par Widal et Abrami. La « sporo-agglutination » se pratique de la même manière que le séro-diagnostic de la fièvre typhoïde. On broye dans un mortier une parcelle de culture âgée de 6 à 12 semaines sur gélose Sabouraud ; pendant l'opération, on ajoute goutte à goutte de l'eau physiologique, on filtre sur papier et on obtient une émulsion homogène de spores. L'agglutination a lieu à des taux élevés (au 1/200 et au 1/500).

La réaction de fixation est d'un emploi délicat, on n'y a qu'exceptionnellement recours dans la pratique. Elle n'est pas spécifique, le résultat étant positif dans toutes les mycoses. La recherche directe du parasite dans le pus, l'hémoculture, l'inoculation aux animaux (Rat) sont nettement inférieurs aux deux procédés de choix indiqués. L'intra-dermo-réaction ne donne pas de résultats précis

6° Traitement. — L'iodure de potassium est le spécifique de la sporotrichose. Ce médicament doit être pris à haute dose (6-8 gr.), mais en commençant par des doses faibles (1-2 gr.) ; il doit être prolongé au moins pendant un mois après la disparition des lésions. Son action sur ces dernières réalise un moyen indirect de diagnostic précieux pour le praticien qui ne dispose pas d'un laboratoire.

Deuxième espèce. — *Rhinocladium Schenki* (Hektoen et Perkins, 1900).

Synonymie : *Sporothrix Schenkii*, Hektoen et Perkins, 1900. — *Sporotrichum Schenki* auct.

Cette espèce américaine se distingue de la précédente par un certain nombre de caractères. Elle pousse facilement à 37°. Les

cultures restent généralement blanches et peu pigmentées. Le mycélium est ramifié, mais les filaments au lieu de s'enchevêtrer se réunissent plutôt en faisceaux. Les conidies sont rares et naissent le long ou à l'extrémité des longs filaments ; les courtes ramifications latérales sont rares. Présente, encore, un autre type un peu aberrant de fructification décrit par MATRUCHOT. Enfin, d'après BLANCHETIÈRE et GOUGEROT, tandis que cette espèce fait fermenter le lactose, la précédente ne fait fermenter que le glucose et le saccharose.

SPOROROTRICHOSE DE SCHENK

Sporotrichose de l'Amérique du Nord, découverte en 1898, par SCHENK, et retrouvée par un certain nombre d'auteurs. Elle s'observe chez l'Homme et chez les Chevaux. Cliniquement, elle affecte la forme d'une lymphangite gommeuse ascendante.

TROISIÈME ESPÈCE. — *Rhinocladium Gougeroti* (*Matruchot*, 1910).

SYNONYMIE : *Sporotrichum Gougeroti* Matruchot, 1910.

Se distingue des deux premières espèces par l'abondance des formes bourgeonnantes. Les spores, détachés et tombés sur les parties humides des cultures, y germent en donnant un court mycélium sur lequel naissent, soit latéralement, soit à l'extrémité des spores secondaires ; il y a une sorte de bourgeonnement en conidies-levures.

Les cultures deviennent noires d'emblée.

SPOROTRICHOSE DE GOUGEROT

Ne se distinguant pas cliniquement de la sporotrichose de DE BEURMANN. Retrouvée à Madagascar.

QUATRIÈME ESPÈCE. — *Rhinocladium asteroides* (Splendore, 1909).

SYNONYMIE : *Sporotrichum asteroïdes* Spendore, 1909.

Cette espèce américaine tire ses caractères distinctifs de la pré-

sence dans les lésions spontanées ou provoquées de corps étoilés extra cellulaires. Ce sont des corps sphériques de 4 à 12 μ de diamètre, hérissés de rayons dont la longueur varie de 1 à 10 μ.

Sporotrichose de Splendore

Sporotrichose cutanée et ganglionnaire bénigne caractérisée par l'aspect radié des productions parasitaires.

Cinquième espèce. — *Rhinocladium indicum* (Castellani, 1908).

Synonymie : *Sporotricum indicum* Castellani, 1908.

Espèce décrite par Castellani dans une forme spéciale de sporotrichose tropicale.

Sixième espèce. — *Rhinocladium Jeanselmi* (Brumpt et Langeron, 1910).

Synonymie : *Sporotrichum Jeanselmei* Brumpt et Langeron, 1910.

Se distingue de toutes les autres par les caractères macroscopiques et microscopiques des cultures.

Sporotrichose de Jeanselme

Sporotrichose cutanée et sous-cutanée, à type un peu aberrant, avec manifestations extra-cutanées (os, œil).

Septième espèce. — *Rhinocladium Lesnei* Vuillemin, 1910.

Cette espèce se distingue par la forme allongée et les dimensions des conidies (fig. 332 A) variant de 4 à 11 μ de long sur 2,4 à 4 μ de large ; elles sont prolongées par un pédicelle de 0,3 à 2,6 μ de long sur 0,6 à 0,9 μ de large. En vieillissant, elles prennent une teinte fuligineuse. Il existe des chlamydospores noires.

Sporotrichose de Lesné

La sporotrichose de Lesné se range dans la catégorie des

mycétomes. Le *Rhinocladium Lesnei*, décrit par Vuillemin, a été en effet isolé à Madagascar du pus extrait du pied d'un Malgache atteint de pied de Madura.

§ 2. — L'ACRÉMONIOSE

Genre unique. — *ACREMONIUM* Link, 1809.

1° Caractères. — « Filaments mycéliens couchés, peu ramifiés, portant latéralement des sporophores simples, présentant accidentellement une ramification latérale et se terminant par une seule spore incolore ».

2° Rôle pathogène. — C'est à ce genre qu'il faut rapporter les espèces suivantes qui, chez l'Homme, produisent une mycose à laquelle on a donné le nom d'*acrémoniose*.

a) Description des parasites

Première espèce. — *Acremonium Potroni* Vuillemin, 1911.

1° Caractères à l'état parasitaire. — Dans les tissus cette Mucédinée est difficile à mettre en évidence et aucun caractère n'a pu lui être attribué.

2° Caractères à l'état végétatif. — Les filaments mycéliens couchés sur le substratum ou soulevés en cordons dressés sont hérissés de conidiophores naissant à angle droit et de forme tout à fait particulière (fig. 334). Leur longueur totale est de 15 à 20 µ. Les conidies ont 4-5 µ sur 2-2 µ 2 ; elles sont ovales, lisses, roses. Une conidie naît quand la précédente s'est détachée. D'après Gougerot, certains filaments non sporulés montrent de gros articles sphériques ou ovoïdes, larges, isolés ou en files qui auraient les caractères des chlamydospores. Enfin on observe aussi à l'extrémité de filaments conidiophores, des spores allongées, 5 à 6 fois plus longues que larges et groupées autour de ce filament.

3° Cultures. — Le parasite pousse sur tous les milieux mais surtout sur les milieux sucrés (gélose glycosée peptonée ; carotte ou betterave glycérinées). Entre 20° et 30°, les cultures sont rapides. Colonies, d'abord blanches, puis *rosées* et à la fin jaune-oran-

ge. La culture en vieillissant s'épaissit, se plisse, se soulève, puis se hérisse de piquants formés de filaments réunis en bouquets ou en tapis et atteignant parfois 5^{mm} de hauteur ; filaments conidiophores en faisceaux. Le sérum est liquifié, mais les colonies ne sont pas caractéristiques.

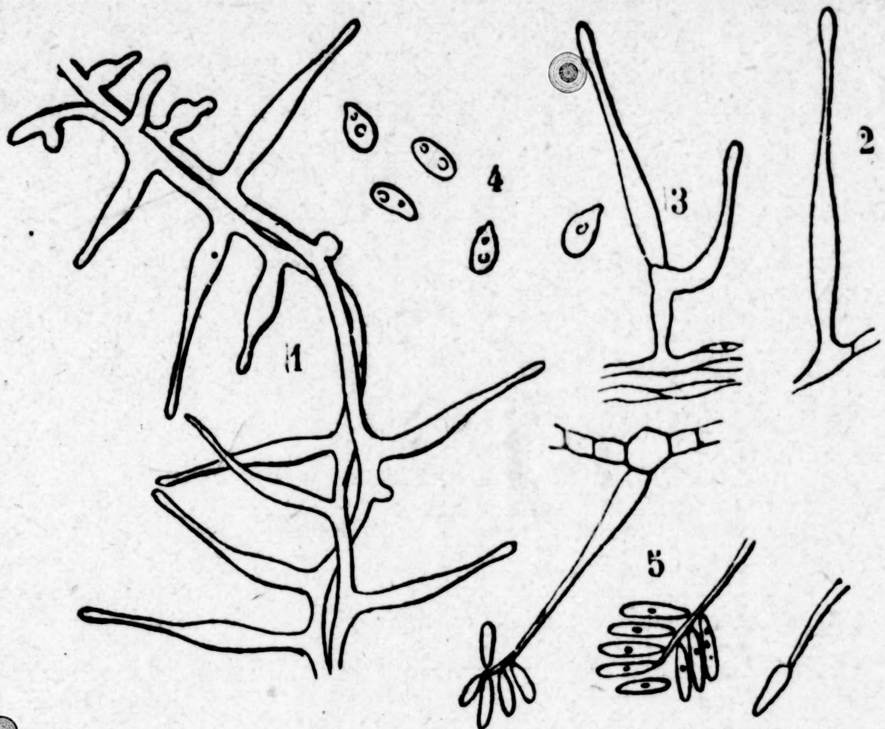


Fig. 334.
Acremonium Potroni (d'après VUILLEMIN).

1 et 2, aspect habituel des conidiophores (sporophores), gr. 1.700. — 3, rameau adventif d'un sporophore. — 4, spores détachées. — 5, spores fusiformes et modes de groupement (d'après GOUGEROT).

4° Inoculations expérimentales.— Cette Mucédinée est très résistante à la dessication. En inoculation, elle s'est montrée pathogène pour le Cobaye.

DEUXIÈME ESPÈCE. — *Acremonium niveum* Boucher, 1918.

Voisine de la précédente. Détermine comme la précédente la formation de gommes. Observée à la Côte d'Ivoire.

B) ACRÉMONIOSE

1° Étiologie. — L'acrémoniose se présente avec les allures d'une affection gommeuse. L'origine saprophytique de cette

mycose est des plus probables. Le mode de pénétration reste inconnu et a pu se faire par la voie digestive ou par la voie cutanée.

2° Description clinique. — Le début de l'affection pourrait faire penser, n'était la courbe thermique, à une fièvre typhoïde. Puis des gommes sous-cutanées disséminées sur tout le corps font leur apparition. Elles débutent par une tache violacée, qui cache une nodosité indurée adhérente à la peau. Ces gommes évoluent lentement, sans douleurs, sans adénopathies, se ramollissent et suppurent. Le parasite peut encore se localiser aux articulations (arthrites avec épanchements), aux os (ostéomyélite subaiguë), aux poumons (broncho-pneumonie). Sur la muqueuse buccale, on le trouve associé à l'*Endomyces albicans*, et produit des enduits crémeux (pseudo-muguet).

3° Diagnostic. — Le diagnostic se fait surtout par les cultures du liquide articulaire, du pus des gommes ou de l'enduit buccal.

Le sérum sanguin dans l'acrémoniose, agglutine à 1/30 en une heure, les spores d'*Acremonium*, en amas de 15 à 30 éléments. L'agglutination est négative avec les sérums normaux, ou encore avec les spores de *Rhinocladium* et d'*Endomyces*. L'intra-dermo-réaction, avec une culture broyée, a été positive.

4° Traitement. — La guérison est obtenue par le traitement ioduré intensif à doses croissantes.

§ 3. — L'HÉMISPOROSE

Genre unique. — *HEMISPORA* Vuillemin, 1906.

1° Caractères. — « Mycélium de Mucédinée-macronémée, abondant, hyalin, fin, cloisonné, ramifié. Tubes fertiles ramifiés à la base. Chaque rameau conidiophore se termine par une vésicule (protoconidie), précédée d'un étranglement annulaire à paroi épaisse, brune, rigide. La vésicule se transforme, en tout ou en partie en une série de segments sporiformes (deutéroconidies). Parfois elle s'allonge en un nouveau conidiophore ou émet des ramifications susceptibles de se comporter de même ». (VUILLEMIN).

2° Rôle pathogène. — Ce genre a été créé par VUILLEMIN pour une Mucédinée très répandue dans la nature, trouvée pour la première fois chez l'Homme, par GOUGEROT et CARAVEN (1909), dans une ostéo-périostite primitive et observée deux autres fois dans des affections gommeuses. Ainsi se trouve individualisé un nouveau groupe de mycoses, l'*hémisporose* dont les manifestations peuvent simuler, selon les cas, celles de la syphilis, de la tuberculose, ou de la fièvre typhoïde.

ESPÈCE UNIQUE. — *Hemispora stellata* Vuillemin, 1906.

1° Caractères à l'état saprophytique. — Vit à la face inférieure de croûtes d'*Aspergillus repens*. Forme des colonies étoilées, blanches, de 0,5 à 2,5^{mm} de diamètre, saillantes et en forme de Marguerites.

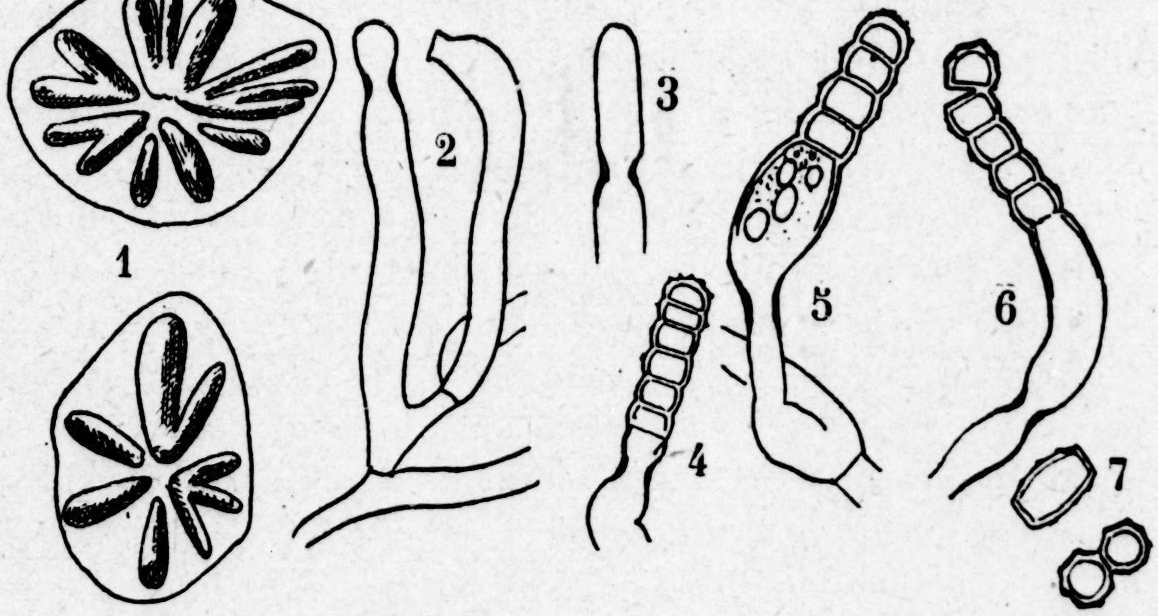


Fig. 335.
Hemispora stellata (d'après VUILLEMIN).

1, aspect des cultures étoilées. — 2 et 3, protocomidies. — 4, 5 et 6, mode de formation des deutéroconidies. — 7, deutéroconidies isolées gr. 2.000 fois.

2° Caractères dans les cultures. — Cultures irrégulières, cérébriformes, d'étendue indéfinie ; colonies jeunes teintées en brun noir ; colonies anciennes de couleur rouille, auréolées de blanc. Mycélium large de 2 à 3 µ, hyalin, septé et ramifié. Deutéroconidies (spores) au nombre de 4 à 30, quadrangulaires ou en tonnelet, mesurant 2 µ 6 à 3 µ 5, à membrane fuligineuse, granuleuse (fig. 335).

3° Inoculations expérimentales. — D'après GOUGEROT et CARAVEN, ce Champignon inoculé aux animaux, est pathogène et produit des lésions multiples, profondes et viscérales ; en particulier une ostéo-périostite, analogue à la lésion humaine, a pu être reproduite.

HÉMISPOROSE

1° Étiologie. — Le mode de pénétration du parasite est inconnu.

2° Description clinique. — Le parasite peut se localiser en divers points (os, peau) et, par suite, l'hémisporose revêt plusieurs aspects cliniques.

a. *Ostéite primitive du tibia droit* (cas de GUÉGUEN et GOUGEROT). — Cette forme peut être confondue avec une ostéo-périostite syphilitique, ou une ostéo-myélite typhique chronique. Voici ses caractères particuliers : marche lente, douleurs vives *plus accusées pendant le jour que durant la nuit :* hyperostose considérable, inefficacité du traitement mercuriel.

b. *Gomme cutanée cervico-faciale* (cas d'AUVRAY et BIDOT). — Hémisporose gommeuse cutanée simulant la tuberculose par sa lenteur, l'aspect des lésions et leur structure histologique.

c. *Gomme de la verge* (cas de DE BEURMANN, CLAIR et GOUGEROT). — Nodosité de la grosseur d'un œuf de Pigeon siégeant au niveau de la verge, chez un Nègre ayant envahi les corps caverneux, déterminant de la dysurie et considérée comme une gomme syphilitique.

3° Diagnostic. — Le diagnostic ne peut être établi par l'examen direct du pus qui est généralement négatif, ce qui fait même hésiter sur la réalité de l'existence de l'hémisporose (PINOY). Les moyens à utiliser sont les suivants :

α) Dans les lésions ouvertes, on essaiera les cultures. Celles-ci devront être faites, à froid, sur gélose peptonée-glycosée de SABOURAUD, ou par coulée de pus sur verre sec, par la méthode de GOUGEROT.

β) Dans les lésions fermées, on recherchera, chez les indivi-

dus soupçonnés d'hémisporose, leurs réactions humorales d'après la méthode de WIDAL et ABRAMI. Si l'*agglutination* des cultures (à 1/60), la *sporo-agglutination* (à 1/400), la *co-agglutination* avec les spores du *Rhinocladium Beurmanni*, la *fixation* et les *co-fixations*, sont positives, il y aura de fortes présomptions en faveur de l'existence de la mycose, qui sera confirmée par les cultures en partant des lésions fermées.

γ) Enfin, il faudra, par des cultures à 37°, éliminer une infection bactérienne et, par les inoculations au Cobaye, écarter la possibilité d'une association tuberculeuse.

4° Traitement. — Le traitement iodo-ioduré général et local a donné de bons résultats.

§ 4. — LES HYPHOMYCOSES GOMMEUSES INNOMMÉES

Premier genre. — *SCOPULARIOPSIS* Bainier, 1907.

Hyphomycètes conidiosporés ayant les apparences des *Monilia* et les caractères essentiels des *Penicillium*.

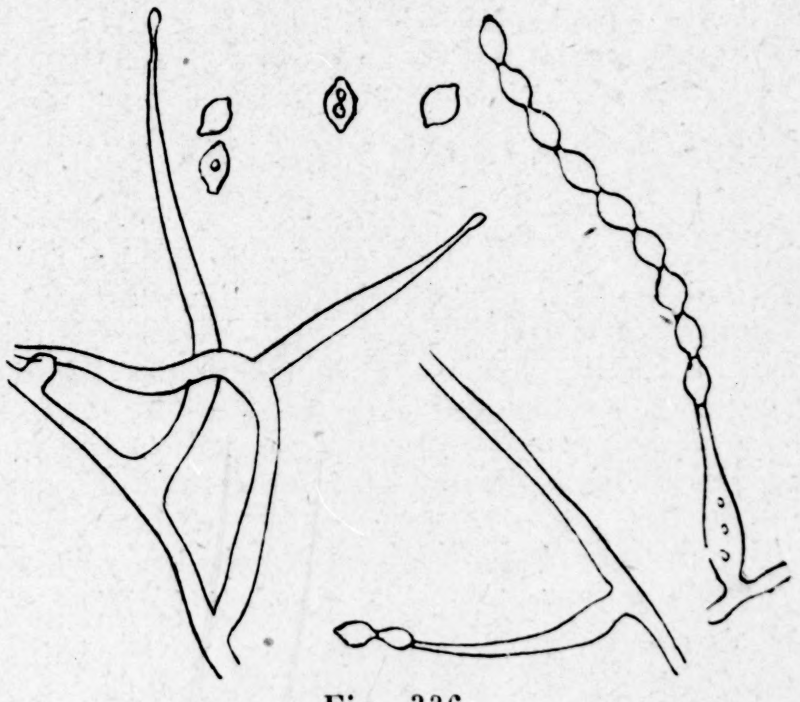


Fig. 336.
Scopuliariopsis Blochi (d'après VUILLEMIN).
Sporophores et chaînettes de conidies, grossis 1150 fois.

1. *Scopulariopsis Blochi* (Matruchot, 1911). — Ce Champignon a été isolé, par BRUNO BLOCH, dans des chancres verruqueux d'ino-

culation des deux mains et des coudes, s'accompagnant de lymphangite ascendante gommeuse des deux bras simulant la sporotrichose.

2. *Scopulariopsis Koningi* (Oud.) Vuillemin, 1912. Syn. : *Monilia Koningii* Oudemans ; *Scop. rufulus* Bainier, 1907. — Espèce isolée par Jannin, à Nancy, dans une gomme sous-cutanée.

Deuxième genre. — *CLADOSPORIUM* Link, 1809.

Conidiophores dressés, penchés ou couchés, d'un jaune verdâtre. portant à leur extrémité, ou au voisinage, des spores ovoïdes, simples d'abord, puis cloisonnés. Ces cellules, ainsi découpées, peuvent devenir distinctes mais non séparées de sorte que les spores paraissent disposés en chapelet.

Cladosporium madagascariensis Verdun 1912. — Dans une affection nodulaire ulcéreuse de la jambe gauche, observée chez un Malgache et pour laquelle le traitement ioduré est resté inefficace, Fontoynont a isolé, par culture, sur milieu de Sabouraud, du contenu des gommes non ulcérées, un Champignon que Guèguen a placé dans le genre *Cladosporium* et dont Verdun a fait l'espèce *Cladosporium madagascariensis.*

Dans les tissus, le parasite se présentait sous forme de masses ovoïdes ou fusiformes, de 3-4 μ de long, isolées ou géminées. Les cultures sont faciles ; elles sont brun-chocolat, à surface pulvérulente, cérébriformes. En goutte suspendue, les caractères des *Cladosporium* se montrent nettement.

Ce Champignon paraît pathogène pour la Souris. Ses affinités le rapprochent des *Sphœriacées* (Ascomycètes Pyrénomycètes).

Troisième genre. — *ENANTIOTHAMNUS*, Pinoy, 1911.

Les Conidies sont disposées en verticille, le long des filaments cloisonnés, au niveau des cloisons isolant deux articles (Pinoy).

Enantiothamnus Braulti Pinoy, 1911. — Ce Champignon a été isolé par Brault (1911), chez un Arabe, dans des tumeurs cutanées de la fesse gauche, ressemblant à de gros *molluscum contagiosum*, mais plus colorées et plus bombées, du volume d'une cerise et saillantes au-dessus de la peau. Ces tumeurs étaient ombiliquées et laisaient sourdre du pus par leur centre cratériforme. Dans ces lésions, Brault a observé des filaments cloisonnés de 1 μ 4 de large présentant sur leur trajet ou à leur extrémité des renflements de 2 μ très abondants en certains points. Ce Champignon pousse très bien, à 37° et à froid, sur les milieux usuels, en donnant des colonies grasses, blanches, avec centre jaunâtre, grenu, mamelonné. Il fournit un mycelium cloisonné de 2 μ à 2 5 de large ; les conidies simples, incolores, de 2 μ à 2 μ 3 sur 1 μ à 1 μ 5 de large, sont en verticille à l'extrémité supérieure de chaque article.

En inoculation intrapéritonéale, il s'est montré pathogène pour

le Cobaye. Chez le Rat, l'inoculation sous-cutanée donne une collection liquide localisée.

ARTICLE II

HYPHOMYCOSES A GRAINS (MYCÉTOMES)

Des Mucédinées, en particulier celles du genre *Discomyces*, forment des masses mycosiques denses constituant au sein des tissus des *grains* plus ou moins volumineux. Ces grains siègent dans des lésions fistuleuses et sont éliminés à l'extérieur. Ce groupe est représenté par une affection commune au Bœuf et à l'Homme, connue sous le nom d'*actinomycose* et siégeant le plus souvent au niveau de la mâchoire ou dans la région cervicale. On range à côté de cette affection d'autres mycoses voisines, également caractérisées par la présence de *grains* parasitaires dans les lésions. Parmi ces dernières, la plus connue est désignée sous le nom de pied de Madura. Les travaux récents ont montré que ces lésions pourraient siéger dans diverses parties du corps, aussi les englobe-t-on sous le nom de *Mycétomes*.

Les Mycétomes se définissent ainsi : ce sont des tumeurs inflammatoires caractérisées par la présence de grains mycosiques qui, généralement, s'éliminent à l'extérieur par l'intermédiaire de trajets fistuleux, en même temps que le contenu purulent des tumeurs.

Des Champignons appartenant à différents groupes ont été observés dans les mycétomes. Il existe un mycétome aspergillaire, ressortissant aux Ascomycètes. Les espèces parasitaires de cette catégorie seront étudiés avec les autres Champignons de leur groupe. Nous n'envisagerons à cette place que les mycétomes dues aux Mucédinées. Les lésions sont d'ailleurs identiques.

Les Mucédinées que l'on observe dans les Mycétomes appartiennent aux genres : *Discomyces*, *Madurella*, *Indiella* et *Glenospora*.

Premier genre. — *DISCOMYCES* Rivolta, 1878.

La synonymie de ce genre est très longue et très discutée.

Beaucoup d'auteurs adoptent actuellement le terme de *Conhistreptothrix* Pinoy, 1911 ; d'autres celui de *Nocardia*. Comme le fait très justement observer Langeron, les dénominations plus anciennes de *Discomyces* et même d'*Actinomyces* sont également soutenables. « Il est probable qu'on trouvera un terrain d'entente sur l'ancien nom *Actinomyces* qui est incontestablement le premier en date. Outre l'avantage de satisfaire entièrement à la loi de priorité, on aurait, par une heureuse coïncidence, une dénomination concordant avec le terme médical actinomycose[1] ».

En 1877, Harz découvre dans une tumeur du maxillaire d'un Bœuf, un Champignon filamenteux remarquable par son aspect rayonné. Pour rappeler cette disposition il crée le genre *Actinomyces* et donne au parasite le nom d'*A. bovis*.

Depuis cette époque, ce Champignon a été, tour à tour, placé dans différents genres qui sont, d'après l'ordre suivant dans lequel ils ont été établis : *Oospora* Walbroth, 1831 ; *Streptothrix* Cohn, 1875 ; *Cladothrix* Cohn, 1875 ; *Actinomyces* Harz, 1877 ; *Discomyces* Rivolta, 1878 ; *Nocordia* Trevisan, 1889.

Sauvageau et Radais ont placé le Champignon de Harz dans le g. *Oospora*. Cette détermination n'est pas acceptable, parce que les *Oospora* ont un thalle cloisonné dont le calibre est bien supérieur à celui de l'*Actinomyces bovis* (0 μ,5 à 1 μ) et parce qu'en outre les filaments sont septés, ce qui n'existe pas dans le Champignon de Harz. Cependant, on ne peut nier les affinités de ce dernier avec les espèces de ce genre.

Le g. *Streptothrix* Cohn, 1875, doit disparaître car ce terme a été déjà introduit en mycologie, en 1899, par Corda, et attribué à des Hyphomycètes n'ayant rien de commun avec l'*Actinomyces*. Si on le conservait il ferait double emploi.

Le g. *Actinomyces* a été créé par Harz en 1877.

En 1878, Rivolta crée le g. *Discomyces* pour deux parasites qu'il décrit et y fait rentrer l'*A. bovis* de Harz. Depuis lors, les deux espèces qui ont servi à créer le genre ont été déplacées mais, le terme de *Discomyces* étant nouveau doit rester pour le Champignon de Harz.

D'après les règles de la nomenclature, celui de *Nocardia* qui est postérieur ne peut être accepté.

1° Caractères morphologiques des Discomyces à l'état saprophytique. — Le mycélium, à l'état jeune, est constitué par des filaments très fins se ramifiant par dicho-

[1] Voir : Langeron, Art. Oosporoses *in : Nouveau Traité de Médecine*, Roger, Widal, Teissier, t. IV. Maladies infectieuses et parasitaires.

tomie, non segmentés, à contenu homogène et à paroi non distincte. A mesure qu'ils vieillissent, ces filaments se résolvent en tronçons plus ou moins courts, simulant des Bacilles ou même des Microcoques (fig. 337). Les éléments, qui résultent de la fragmentation du mycélium, reproduisent, invariablement, celui-ci quand on les transporte sur de nouveaux milieux de culture. Certains filaments s'élèvent au-dessus de la culture

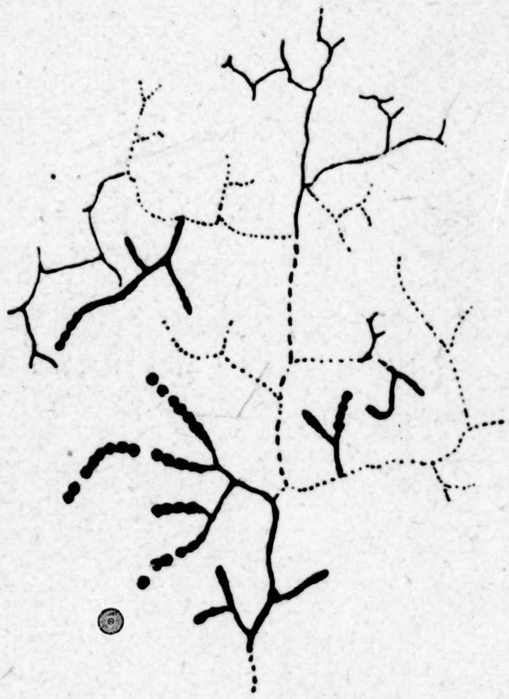


Fig. 337.
Discomyces : filaments continus et sporifères (d'après SAUVAGEAU et RADAIS).

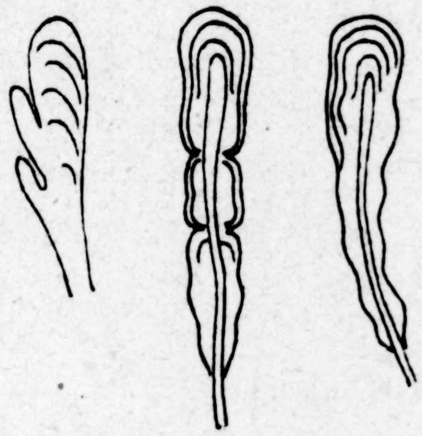


Fig. 338.
Massues du *Discomyces bovis* (d'après BOSTRÖM).

pour se transformer en hyphes aériennes qui acquièrent une épaisseur plus considérable que les hyphes rampantes. Les filaments aériens se divisent en une série d'éléments arrondis, semblables à des oïdies, qui représentent des spores conidiennes. Ces spores, en germant, donnent naissance à deux ou trois filaments dont la végétation reproduit le mycélium typique.

2° Caractères à l'état parasitaire. — Dans leur vie parasitaire, au sein des tissus, les Discomyces forment des amas filamenteux dont les rameaux prennent à la périphérie une disposition rayonnée tout à fait caractéristique.

Chez beaucoup d'espèces, les extrémités des filaments se

renflent en forme de massue (fig. 338). Ces formations, au centre desquelles il est encore possible de reconnaître la présence du filament primitif, ne sont pas des organes de reproduction (spores) comme on l'a supposé tout d'abord, mais des formes de dégénérescence, d'involution du Champignon, qui se produisent par gélification de la membrane des extrémités périphériques des filaments mycéliens. Cette transformation est le résultat de la lutte qui s'établit entre l'organisme et le mycélium envahisseur et témoigne d'un trouble nutritif; elle n'apparaît pas quand le mycélium peut végéter librement, comme à la surface d'un milieu nutritif. Ces massues subissent, avec le temps, une calcification.

L'ensemble du paquet filamenteux et de sa couronne de massues, dont les dimensions sont microscopiques, porte le nom de *granulation actinomycosique* (fig. 339). Ces granulations peuvent s'associer en nombre plus ou moins grand et constituer des *grains actinomycosiques*, plus ou moins durs suivant leur degré de calcification.

3° Cultures. — Les cultures des *Discomyces* réussissent sur gélatine, agar glycériné ou non, sérum sanguin, pomme de terre, bouillon. Les premières cultures sont difficiles à obtenir; mais, une fois que les ensemencements ont donné lieu à un développement, les cultures ultérieures s'obtiennent aisément.

La température optima est 36-37° ; certaines espèces sont aérobies; d'autres facultativement anaérobies.

Dans les milieux liquides, on voit se produire de petites lamelles surnageant le liquide ou s'accumulant au fond des vases en laissant le milieu parfaitement limpide. Sur gélatine et sur agar, ils donnent de petites colonies sphériques de structure radiée; sur pomme de terre, ils produisent des masses sèches, écailleuses, résistantes, dont l'aspect, la pigmentation varient suivant les espèces. Les cultures âgées, sur milieu acide, se recouvrent d'une couche duveteuse ou poudreuse, blanchâtre, formée par les filaments aériens portant les conidies.

Dans les milieux liquides, ce Champignon sécrète une toxine

(streptothritine) qui rappelle la tuberculine. D'autres toxines sont adhérentes au corps du parasite.

4° Lésions produites par les Discomyces. — Dans les points où la végétation mycélienne se développe, les tissus subissent une dégénérescence nécrotique due probablement aux diastases digestives que produit le Champignon. Mais, bientôt, la réaction inflammatoire s'établit autour de la colonie primitive qui se trouve isolée des tissus ambiants par un rempart de

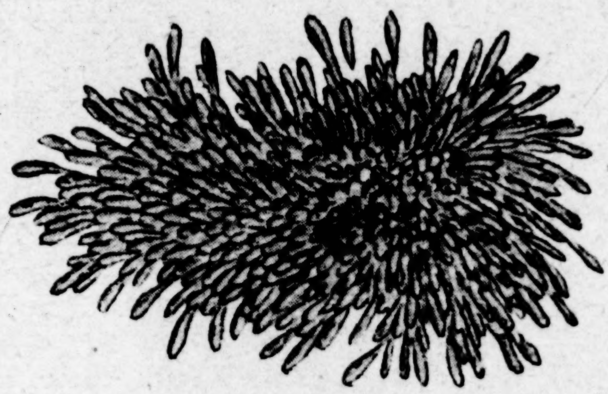


Fig. 339.
Granulation actinomycosique à un faible grossissement.

mononucléaires, de cellules épithéloïdes, de cellules géantes et d'une zone de tissu conjonctif dense (fig. 340). Ce nodule inflammatoire s'étend, par la périphérie, à mesure que la végétation mycotique croît à l'intérieur. La partie centrale finit par se ramollir et un abcès microscopique se trouve ainsi constitué. Ce nodule peut se fusionner avec d'autres nodules voisins, et ainsi se produisent des clapiers plus ou moins étendus, très irréguliers, dans le pus desquels les granulations mycéliennes deviennent libres et flottantes sous forme de grains plus ou moins volumineux. Ces abcès s'agrandissent excentriquement et fusent dans tous les sens; ils peuvent s'ouvrir au dehors par des trajets fistuleux et alors le contenu se déverse à l'extérieur entraînant, avec lui, les grains qu'il tient en suspension. Ces clapiers ont une cavité très anfractueuse, comme on peut s'en rendre compte en introduisant une sonde à travers l'orifice d'écoulement.

La présence des grains, dans le pus, est si caractéristique

que l'on a proposé de donner aux actinomycoses le nom de *granuloses*.

5° Habitat des Discomyces et mode de transmission. — Les tentatives de transmission directe, par inoculation des grains actinomycosiques, n'ayant donné que des résultats très problématiques, il faut chercher ailleurs le mécanisme de transmission de ces parasites.

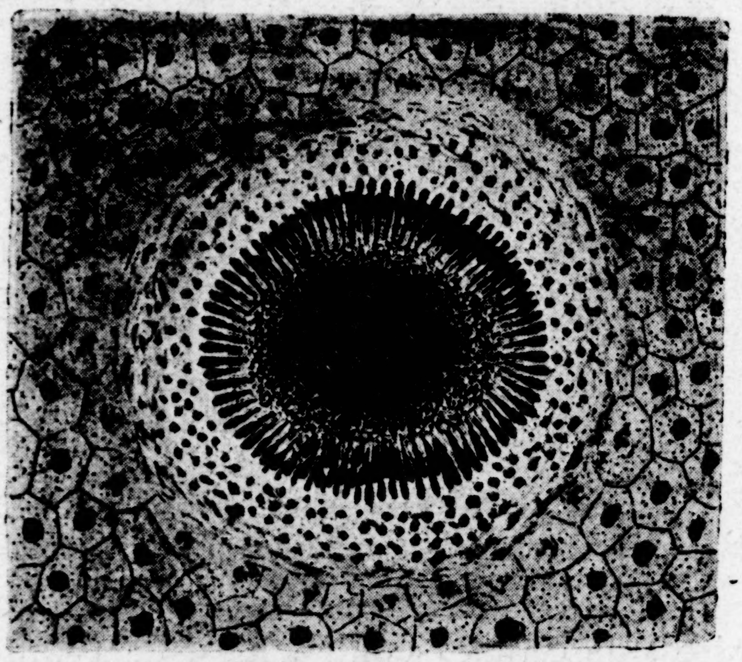


Fig. 340.
Discomyces bovis : Coupe schématique d'une granulation actinomycosique.

On sait que les Discomyces se développent avec une grande facilité sur les grains, sur les céréales et que, grâce à une résistance très grande qu'ils possèdent vis-à-vis des agents extérieurs, thermiques ou autres, les spores produites se conservent vivantes pendant plusieurs années. Ce sont ces spores qui, introduites dans les tissus à la faveur d'une solution de continuité des téguments ou inoculées par la piqûre de fragments de végétaux qui leur servent de véhicule, donneront naissance aux nodules mycosiques. Des faits assez nombreux ont confirmé cette étiologie.

6° Rôle pathogène. — Les lésions mycétomiques peuvent siéger en divers points du corps. Nous décrirons les deux

aspects cliniques sous lequel elles se manifestent le plus souvent : 1° l'actinomycose des pays tempérés, habituellement cervico-faciale ; 2° le mycétome, type « pied de Madura », fréquent aux pays chauds.

7° Technique pour l'étude des Discomyces. — Les Discomyces s'étudient dans les cultures, dans les tissus et dans les grains actinomycosiques.

a. *Cultures.* — La technique pour l'examen des cultures ne diffère pas de celle qui a été indiquée pour les autres Champignons.

b. *Tissus.* — Les coupes pratiquées dans les tissus, après fixation préalable, peuvent être colorées par la méthode de GRAM ou de WEIGERT (violet de gentiane et picrocarmin) ; le mycélium est en bleu et les massues, quand elles existent, sont en rouge. La méthode de MOREL et DALOUS donne également de beaux résultats.

c. *Grains.* — Quand les grains actinomycosiques sont jeunes et de consistance molle, il suffit de les écraser entre une lame et une lamelle pour reconnaître leur constitution. Quand ils sont plus âgés et durs, il faut d'abord les traiter par une goutte d'acide pour opérer la dissolution des sels calcaires, et faire apparaître la structure typique de la colonie.

§ 1. LES DISCOMYCES DU MYCÉTOME ACTINOMYCOSIQUE

Deux espèces de Discomyces, le *D. bovis* et le *D. Israëli*, produisent communément, chez l'Homme, l'affection connue sous le nom d'*actinomycose*.

A) DESCRIPTION DES PARASITES

PREMIÈRE ESPÈCE. — *Discomyces bovis* (Harz, 1877).

SYNONYMIE : *Actinomyces bovis*, Harz, 1877. — *Nocardia actinomyces*, de Toni et Trévisan, 1889. — *Streptothrix actinomyces* Rossi Doria, 1891. — *Oospora bovis* Sauvageau et Radais, 1892 ; *Cladothrix bovis* Migula, 1896 ; *Cladothrix actinomyces* Macé, 1897 ; *Discomyces bovis* R. Blanchard, 1900. — *Nocardia bovis* Vuillemin, 1912.

1° Description des grains. — Les granulations actinomycosiques sont de dimension variable, depuis 10 μ jusqu'à 800 μ; le plus souvent elles ont la grandeur de fins grains de sable. Ce sont des masses irrégulières, mûriformes, et d'une couleur qui, suivant l'âge, peut être d'abord grisâtre avec un

aspect transparent plus ou moins muqueux, puis blanc opaque, jaunâtre, jaune brunâtre ou verdâtre, et enfin noirâtre, lorsque les granulations sont imprégnées de sulfure de fer. A un faible grossissement, ces grains montrent, en coupe optique, une zone périphérique à structure radiée. A un fort grossissement, après ramollissement par acide acétique et coloration par picrocarmin, on voit que cette zone périphérique est formée d'un grand nombre de massues disposées radiairement autour d'une partie centrale vers laquelle est dirigée leur pointe ; elles mesurent 4-12 μ sur 2-4 μ.

La zone centrale est constituée par un enchevêtrement de filaments ramifiés par voie dichotomique et fragmentés en portions tantôt longues, tantôt courtes, de la taille d'un bâtonnet ou d'un microcoque (fig. 340). Les extrémités périphériques de ces filaments forment l'axe des massues ; tout autour de ce filament axial Boström décrit une striation concentrique très nette. La massue, à contour d'abord régulier, subit, avec le temps, une désorganisation qui se traduit par une déformation et l'apparition de prolongements digitiformes. En outre, les grains subissent également une infiltration calcaire leur donnant une certaine dureté.

Fig. 341. *Discomyces bovis.* Culture sur pomme de terre (d'après Macé).

2° Description des cultures. — Dans les cultures, le mycélium est formé de filaments grêles de 0 μ 3 à 0 μ 5 de large, d'abord continus et dichotomes, se dissociant ensuite à ses extrémités libres, en articles arrondis, et prenant un aspect pulvérulent. Les massues font défaut ; tout au plus, peut-on observer une tendance à une involution de ce genre, dans des cultures fort âgées qui n'ont pas été réensemencées depuis plusieurs mois (Domec, Bérard et Nicolas). La température la plus favorable à la végétation est de 33 à 37°. Le

développement est facultativement aérobie ou anaérobie (Boström).

La culture sur pomme de terre (fig. 341) donne de petites masses grisâtres rapidement confluentes en amas vermiculés, bosselés, secs, se couvrant souvent d'une pulvérulence jaune. Sur sérum coagulé, il se produit rapidement (vingt-quatre heures) une pellicule grisâtre, humide, grenue au centre, transparente et formée de filaments radiés à la périphérie ; puis la culture devient bosselée, d'aspect jaune ou jaune orangé supérieurement, rouge ou brun dans la partie immergée, et de consistance finement cartilagineuse.

L'aspect des cultures sur bouillon a été déjà signalé dans les généralités.

Ce Champignon pousse très facilement sur les graines de céréales qu'il recouvre d'un enduit pulvérulent. Les éléments sporulés ont une grande résistance à la dessication et se conservent vivants plusieurs années (six ans suivant Bérard et Nicolas). Le mycélium est tué à 60° après cinq minutes ; pour détruire les spores, il faut les maintenir quinze minutes à 80°.

Deuxième espèce. — *Discomyces* (*Cohnistreptothrix*) *Israeli* (Kruse, 1896).

Synonymie : *Streptothrix Israeli* (Kruse, 1896).

1° Description du parasite. — A l'état parasitaire, c'est-à-dire dans les tissus, ce Champignon ne se distingue pas du précédent. En culture sur œufs, il produit des filaments mycéliens, de calibre variable, rapidement dissociés en bâtonnets ou microcoques ; les filaments présentent souvent un renflement à leur extrémité.

L'optimum de croissance de ce Champignon est entre 36°-37° ; il croît surtout bien à l'abri de l'oxygène. Sur bouillon, il produit des écailles blanches bientôt immergées ; sur agar, il donne de petites colonies, en gouttes de rosée, de 1-2 millimètres, quelquefois confluentes, figurant, à la fin, des rosettes

radiées avec un mamelon central conique et un pourtour émettant de fines radiations immergées.

Il ne se forme pas de spores dans les cultures.

2° Rôle pathogène. — Cette espèce, différente de la précédente par ses caractères biologiques, a été isolée par Wolff et Israël dans deux cas d'actinomycose de l'Homme qui, cliniquement, ne se distinguaient pas des actinomycoses produites par le *D. bovis.* Elle paraît être très fréquente en France ; on l'observe aussi en Allemagne, aux Etats-Unis et dans l'Amérique du Sud. Elle semble même à ce point de vue l'emporter sur l'espèce précédente.

Ce Champignon est pathogène pour le Lapin et le Cobaye ; mais le Mouton est réfractaire (Wolff et Israël).

b) Actinomycose humaine

1° Définition. — On applique, spécialement, le nom d'actinomycose à une mycose commune à l'Homme et au Bœuf et se caractérisant par la production, dans les tissus, de clapiers multiples dont le contenu tient en suspension les concrétions jaunâtres ou blanchâtres du parasite.

2° Historique. — Les granulations de l'actinomycose ont été vues, pour la première fois, en France, par Davaine, en 1850, dans des tumeurs de nature indéterminée, du maxillaire du Bœuf ; les mêmes formations ont été revues par Robin et Laboulbène chez des individus affectés de productions morbides non encore décrites, et considérées comme des concrétions cristalloïdes du pus. Elles ont été décrites, en 1845, par von Langenbeck, en Allemagne, et, en 1857, par Lebert en France. Toutefois, la nature parasitaire et végétale de ces formations, chez le Bœuf, soupçonnée par Rivolta, en 1868 et en 1875, puis par Perroncito, n'a été reconnue qu'en 1877, par Bollinger et Harz ; ces auteurs, donnent au parasite, le nom d'*Actinomyces bovis* et, à l'affection dans laquelle ils l'ont rencontré, le nom d'actinomycose. Un an plus tard, Israël ob-

serve, chez l'Homme, deux cas de pyémie avec grains jaunes, et PONFICK établit l'identité de la mycose humaine d'ISRAËL avec l'actinomycose du Bœuf. Depuis lors (1879), les observations se sont multipliées et cette affection a fait l'objet de nombreuses publications tant en France qu'à l'étranger, parmi lesquelles il convient de citer celles de PONCET et BÉRARD (1898) et SCHLENGEL (1900).

3° Géographie médicale et fréquence. — La répartition géographique de l'actinomycose et sa fréquence suivant les pays ont fait l'objet d'une série de publications de la part de PONCET et BÉRARD et de PONCET et THÉVENOT. Une première remarque s'impose : l'actinomycose est aussi fréquente en France que dans les pays les plus privilégiés. En 1903, on compte 86 observations en France, 189 en Russie, 102 dans l'Amérique du Nord, 101 en Allemagne, 79 en Autriche et si on tient compte de l'étendue des territoires respectifs et du nombre d'habitants, la proportion en France est aussi forte qu'en Allemagne et qu'en Russie. Pour d'autres régions, le nombre fléchit ; on note 30 cas en Angleterre, 22 en Italie, 5 en Suisse, 4 en Turquie, 3 en Hollande, 2 en Roumanie, 2 en Suède, 1 en Grèce.

Il est cependant probable que ces chiffres ne donnent pas une idée exacte de la fréquence de la maladie, car il est à supposer que beaucoup de cas, dans certains pays, passent inaperçus. En ce qui concerne la France, la même remarque peut être appliquée. Beaucoup de cas d'actinomycose doivent être méconnus.

Si l'on étudie, en effet, sur la carte de PATEL, la répartition géographique de l'actinomycose, en France, on voit que cette infection paraît posséder des foyers ; mais ceux-ci correspondent aux centres médicaux, c'est-à-dire là où on sait dépister la maladie (PONCET et BÉRARD). Ainsi, à Paris, en 1904, on comptait près de 50 observations d'actinomycose humaine.

4° Étiologie. — La découverte du parasite de l'actinomycose n'a éclairé qu'en partie l'étiologie de cette affection, car il reste à déterminer dans quelles conditions se fait l'infection et les

causes adjuvantes qui la favorisent. L'actinomycose ne paraît pas se propager d'Homme à Homme, ou d'animal à Homme; dans tous les cas, ce mode de transmission doit être rare; les tentatives expérimentales pour reproduire la maladie par inoculation des grains actinomycosiques ou des produits de culture échouent presque généralement. L'infection naturelle est donc due à un autre mécanisme, et c'est dans le végétal qu'on doit la rechercher. Des faits très nombreux, recueillis par divers auteurs, montrent d'une façon irréfutable que la contamination se fait, chez l'Homme, comme chez le Bœuf et qu'elle est due à des débris de végétaux durs (barbes d'épi, glumes, glumelles), chargés de spores du parasite, qui s'introduisent dans les tissus. Dans le cas de lésions buccales ou tégumentaires, les spores peuvent envahir l'économie par simple contact, à la faveur des solutions de continuité. Ce sont, d'ailleurs, les laboureurs, les moissonneurs, les jardiniers, les valets de ferme, les cochers qui fournissent le plus fort contingent d'actinomycoses.

La contamination par le tube digestif, au moyen de l'alimentation (viande de Bœuf infectée, lait), paraît également plausible, si on s'en rapporte à certaines observations (Chiari, Bollinger).

L'actinomycose se rencontre à tout âge et est plus fréquente chez l'Homme que chez la Femme. Comme la tuberculose, l'actinomycose est une maladie de misère et sa fréquence s'expliquerait ainsi. L'absence d'hygiène est encore une cause favorisante.

Les régions humides, marécageuses, les terrains d'alluvion, les terrains avec nappes d'eau rapprochées du sol semblent constituer un excellent milieu pour le Champignon rayonné.

5° Lésions anatomo-pathologique et formes cliniques. — Chez l'Homme, l'évolution de l'actinomycose aboutit toujours à un processus suppuratif ayant les caractères d'une pyémie chronique. Ces abcès, dont le mode de formation nous est connu, peuvent intéresser tous les tissus et se rencontrer dans tous les points de l'organisme; cependant, il y a des

régions où ils se localisent de préférence de telle façon qu'on a pu décrire un certain nombre de formes cliniques. Avec Poncet et Bérard, on peut distinguer :

α) *Une actinomycose cervico-faciale*, très fréquente (60 p. 100), dont le début se fait, le plus souvent, au niveau d'une dent gâtée, ou après l'avulsion d'une dent, et, moins souvent, par le larynx ou les glandes salivaires. On assiste, alors, à la formation lente et insidieuse d'une nodosité dure, indolente, siégeant à la face interne du maxillaire, ou vers son angle postérieur, au niveau de laquelle la peau rougit et devient adhérente à la tuméfaction ; un ou plusieurs trajets fistuleux se produisent et laissent échapper un pus séreux ou visqueux, grumeleux avec grains jaunes. Une sonde, introduite à travers un orifice, montre l'existence de clapiers multiples, très complexes communiquant entre eux par des trajets fistuleux sinueux. La guérison est la règle.

β) *Une actinomycose pleuro-pulmonaire* (13 p. 100) consécutive à la précédente ou primitive, qui tantôt revêt l'allure d'une bronchite, tantôt celle de la tuberculose. Son pronostic est grave.

γ) *Une actinomycose abdominale profonde* (15,7 p. 100) attaquant divers viscères (cœur, appendice, rectum, foie, etc.), primitive ou secondaire à une des formes précédentes. La mortalité est assez élevée.

δ) *Une actinomycose des parois de l'abdomen et du thorax* (4,5 p. 100) ou actinomycose pariétale, assez rare.

ε) *Une actinomycose cutanée et des membres*, plus rare encore (2,2 p. 100), généralement bénigne et spontanément curable.

Le type cutané est primitif et dû à une inoculation directe ; il se présente sous deux aspects cliniques : 1° la forme *anthracoïde*, à marche subaiguë, s'accompagnant de fièvre, et présentant des tuméfactions aplaties, criblées de nombreux petits abcès donnant un pus épais à granulations jaunes ; 2° la forme *ulcéro-fongeuse*, ayant une grande tendance à la chronicité.

Ces abcès cutanés, par propagation, peuvent gagner les tis-

sus musculaires sous-jacents et donner lieu à l'actinomycose des muscles.

θ) Enfin il convient d'ajouter une sixième forme, observée à l'étranger, c'est-à-dire *une actinomycose cérébrale* peu fréquente (3,9 p. 100) qui peut être primitive, secondaire par propagation directe, ou d'origine métastatique. Son issue est toujours fatale.

L'actinomycose, quoique se montrant habituellement comme une affection locale, possède des tendances à l'extension et son mode de propagation peut se faire, directement, par voie sanguine, ou par voie lymphatique.

L'extension directe est le mode le plus habituel; la maladie envahit les tissus, de proche en proche, sans se laisser arrêter par aucun obstacle, car l'abcès actinomycosique attaque tous les organes, aponévroses, muscles, os, nerfs, vaisseaux, se creuse des trajets fistuleux compliqués, fuse à travers les interstices des organes, et peut ainsi atteindre des régions très éloignées du foyer primitif. C'est ainsi que des abcès développés au niveau du maxillaire ont pu apparaître au niveau du triangle inguinal.

§ 2. — PSEUDO-ACTINOMYCOSES

Il existe toute une catégorie d'affections suppuratives chroniques, dont la marche générale simule à s'y méprendre l'infection actinomycosique vraie. Elles se distinguent de cette dernière par les caractères spéciaux des grains jaunes qui s'observent dans le pus. Ces grains, en effet, sont peu nombreux, (3 à 4 par centimètre cube), plus volumineux que dans l'actinomycose vraie et se laissent facilement écraser et dissocier. Sous le microscope, ils se montrent formés d'un lacis de filaments plus longs et plus gros que les filaments de l'actinomycose proprement dite; *la périphérie des grains est dépourvue de massues*.

On a réuni sous le nom de *pseudo-actinomycoses* ou de *mycoses à grains jaunes* tous les cas dans lesquels les grains n'ont pas la structure typique. Les Champignons qui produisent ces pseudo-actinomycoses se rattachent, incontestablement, aux

Discomyces, mais leurs caractères botaniques ne sont pas suffisamment connus pour affirmer qu'ils appartiennent ou n'appartiennent pas à la même espèce. Pour le moment, nous nous contenterons de signaler les observations connues :

1° MOSSETIG-MOORHOF, DOR, PONCET ont isolé un *Discomyces* qui ne se cultive ni sur agar, ni sur gélatine, ni sur grains d'avoine. Dans le bouillon, il produit un trouble uniforme, et de fines pellicules se montrent au fond du vase. Sur sérum, on observe, au bout de vingt-quatre heures, une culture abondante ; celle-ci est composée d'éléments ressemblant à des Bacilles. Verdun en a fait l'espèce : *Discomyces Ponceti* (Verdun, 1912).

2° HESSE, dans un cas de pseudo-actinomycose, a isolé et décrit sous le nom de *Discomyces liquefaciens* (Hesse, 1892), un Champignon aérobie se cultivant dans divers milieux solides, à 30°. Sur sérum gélatinisé, il fournit une colonie légèrement jaunâtre, de la grandeur d'une lentille, devenant blanche par développement de filaments aériens et liquéfiant le substratum. La colonie se compose d'éléments ressemblant à des Microcoques et de filaments ramifiés.

3° GARTEN, dans un cas de pseudo-actinomycose, a obtenu, au bout de six jours, par ensemencement du pus sur sérum gélatiné, des colonies liquéfiant la gélatine ; sur pomme de terre, à 37°, au bout de quatre jours, il se produit un enduit blanchâtre, tandis que le substratum devient verdâtre.

Sur bouillon, il se forme des flocons qui tombent au fond du vase. Ceux qui vivent à la surface forment un enduit blanc. Le Champignon est aérobie. Dans les cultures, il est formé de filaments ramifiés, émettant des réseaux aériens se résolvant en éléments globuleux (*Discomyces Garteni* Brumpt, 1910).

§ 3. — MYCÉTOMES DU TYPE « PIED DE MADURA »

PREMIÈRE ESPÈCE. — *Discomyces maduræ* (H. Vincent, 1894).

SYNONYMIE : *Streptothrix maduræ* H. Vincent, 1894. — *Nocardia maduræ* R. Blanchard, 1895.

1° Le parasite dans les productions pathologiques. — Les grains ont une teinte qui varie du jaune paille très clair (variété pâle ou à grains blancs) au jaune ocre (variété jaune proprement dite ou à grains jaunes) ; leur consistance est molle et ils se laissent facilement étaler sur une lame ; ils sont insolubles dans la potasse et dans l'acide acétique.

Après fixation par ce dernier liquide, on voit que les grains sont formés par un fin mycélium (1 μ à 1 μ 5) très dense, ramifié, mais dépourvu de massues périphériques. Tout au plus peut-on voir sur certains filaments, dans leur continuité ou à leur extrémité, des renflements en bouton qui sont des signes d'involution subie par le mycélium dans les tissus. Par le GRAM, le contenu des filaments se montre fragmenté en tronçons colorés, séparés par des espaces incolores qui en certains points donnent l'illusion de chapelets de Microcoques.

2° Le parasite dans les cultures. — Le *Discomyces maduræ* se cultive très bien, à 37°, au contact de l'oxygène, après plusieurs réensemencements. Les cultures deviennent rouges. Dans les infusions végétales, il se produit de petits flocons blanc-grisâtre, qui peuvent acquérir la dimension d'un petit pois et tombent au fond du vase. Quand ils restent adhérents au verre, près de la surface du liquide, ils deviennent roses ou rouges. Sur agar glycériné, il se forme des colonies discoïdes, ombiliquées et blanches au centre, avec pourtour rose ou rouge vif.

Sur pomme de terre, il se produit des proéminences d'aspect mûriforme, dures, friables, blanches d'abord, puis rosées ou rouge foncé, saupoudrées d'une poussière de conidies.

Le mycélium possède les mêmes caractères que dans les grains. Les extrémités des filaments produisent de courtes chaînettes de conidies de 1 μ 5 à 2 μ de diamètre.

Les cultures sporulées se conservent vivaces, longtemps, même après une longue dessication. Les spores résistent à 75° pendant cinq minutes ; le mycélium est tué à 60°.

Mycétome a grains blancs de Vincent

1° Historique. — Connue depuis longtemps des Indiens, cette affection a été séparée de la lèpre, de l'éléphantiasis et de la tuberculose par Collas (1861) et c'est Carter qui, le premier, a vu les grains jaunes et reconnu leur véritable nature.

Gémy et Vincent ont étudié cette maladie, en Algérie, et donné une bonne description du parasite qu'ils ont réussi à cultiver.

2° Géographie médicale. — Cette granulose a pour principal foyer certaines régions de l'Inde. Mais, cette affection ne paraît pas se limiter à cette contrée. En laissant de côté les cas résultant de l'émigration, le Pied de Madura a été rencontré, dans ces dernières années, au Sénégal (Béranger Féraud, Carpot), dans l'Afrique orientale à Djibouti (Lowitz, Chalaneix, Bouffard Brumpt) à Iddi et à Rohabouta (Brumpt) dans l'Afrique du Nord, à Alger (Gémy et Vincent) à Bongo (Legrain), en Italie (Bassini), en Grèce et à Chypre, enfin en Amérique (Kemper).

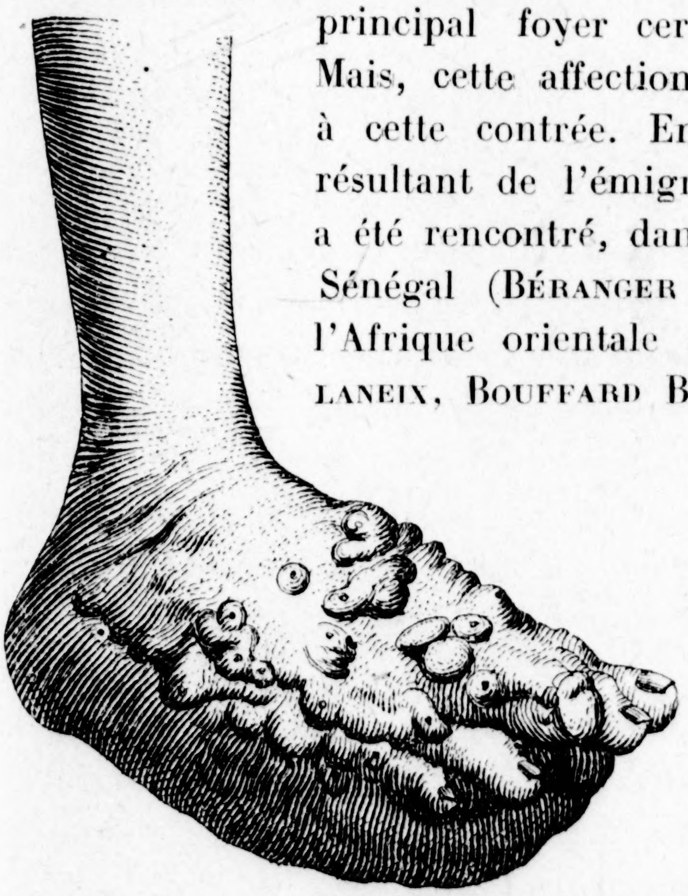


Fig. 342.
Pied de Madura (emprunté à Le Dantec)

3° Étiologie. — La découverte de la nature parasitaire des grains du pied de Madura a jeté une certaine lumière sur l'étiologie de cette affection. Néanmoins, il reste à préciser les conditions dans lesquelles elle se transmet. Les tentatives d'inoculation, aux animaux, des grains ont complètement échoué. Ceci nous indique que la transmission directe d'Homme à

Homme ou d'animal à Homme n'est guère probable et qu'il faut invoquer un mécanisme analogue à celui de la transmission de l'actinomycose.

Le *D. madurae* doit vivre dans la nature, à l'état saprophytique, sur divers végétaux et c'est par l'intermédiaire de ces derniers et à la faveur d'un traumatisme (pénétration d'une épine par exemple) que les spores sont introduites dans les tissus.

Quels sont ces végétaux ? Plusieurs auteurs mentionnent les épines de Mimosa, car ces plantes poussent en nombre immense dans les localités à *cotton soil* (terres à coton) où les cas de mycétome sont fréquents.

4° **Description clinique.** — La maladie siège habituellement au pied ; elle débute à la face plantaire ou à la face dorsale (fig. 342). Il y a gonflement général de la région atteinte, au début, suivi de l'apparition de petites nodosités, d'abord dures, puis molles qui s'ouvrent à l'extérieur et laissent échapper un pus avec des grains caractéristiques. La tuméfaction augmente et de nouveau cratères s'ouvrent au dehors. Ces cratères conduisent, au moyen de véritables tunnels, à des cavités profondes résultant de la destruction des tissus. *Les os contrairement à ce qui se produit dans d'autres mycétomes (actinomycose) sont respectés.* L'affection reste locale et n'a aucune tendance à la généralisation ; elle dure indéfiniment quoique Brumpt ait signalé des cas de guérison spontanée. Généralement, il se produit des infections secondaires qui déterminent des complications mortelles. La présence des grains, dans le pus, permet de diagnostiquer la nature de l'affection.

5° **Traitement.** — Le traitement médical par l'iodure de potassium n'a pas donné de résultats ; l'intervention chirurgicale est toujours indiquée.

Deuxième espèce. — *Discomyces somaliensis* (Brumpt, 1906).

Synonymie : *Indiella Somaliensis* Brumpt, 1906.

Espèce à mycélium jaune blanc, grêle (1/2 μ), devenant moniliforme en vieillissant, avec dilatations ampullaires intercalaires (chlamydospores ?) de 1 μ5 à 2 μ5 de diamètre. Grains blancs.

Mycétome a grains blancs de Bouffard

Produit par *Discomyces somaliensis* Brumpt, 1906. Les grains mesurent 1 mm. ; il sont jaune rougeâtre, durs, sphériques ou ovoïdes et peuvent s'agglomérer entre eux.

Deux cas observés par Bouffard dans le pays somali, ont été étudiés par Brumpt. Cette variété a été signalée dans l'Afrique centrale et dans le Sud africain.

Cliniquement, elle se caractérise par une hypertrophie considérable du pied, *la destruction du tissu osseux*, et l'existence de nombreuses cavités renfermant les grains jaune rougeâtre.

Troisième espèce. — *Discomyces asteroides* (Eppinger, 1890)

Synonymie : *Streptothrix Freeri* Musgrave et Clegg, 1907 ; *Nocardia Freeri* (Musgrave et Clegg, 1907).

Les grains sont formés par un feutrage de filaments grêles, parfois ramifiés et se résolvant, dans la partie centrale du grain, en articles bacilliformes et en microcoques. A la périphérie ils peuvent affecter une disposition radiaire.

Se cultive facilement sur divers milieux. Cultures et grains pathogènes pour le Singe, en inoculations sous-cutanées.

Produit le mycétone à grains blancs de Musgrave et Clegg. Signalé d'abord à Manille. Retrouvé en Amérique du Sud et en Europe. (Ferré et Faguet, Sabrazès et Rivière, etc.).

Mycétome a grains rouges

Produit par *Discomyces Pelletieri* (Laveran, 1906). Ce mycé-

tome a été observé aux Indes, en Egypte et paraît être assez fréquent au Sénégal.

Deuxième genre. — *MADURELLA* Brumpt, 1905.

« Mucédinées, à thalle blanc, vivant en parasites dans divers tissus animaux (os, muscles, tissu conjonctif), possédant dans la vie végétative des filaments d'un diamètre toujours supérieur à 1 μ et pouvant atteindre 8 à 10 μ. Ces filaments sont cloisonnés et se ramifient de temps à autre ; ils sécrètent une substance brune. En vieillissant, ces filaments s'organisent en sclérote et leur paroi s'imprègne quelquefois de pigment brun. Dans ce sclérote se rencontrent, en quantité variable, des corpuscules arrondis de 8 à 30 μ de diamètre (chlamydospores). » (Brumpt, fig. 343).

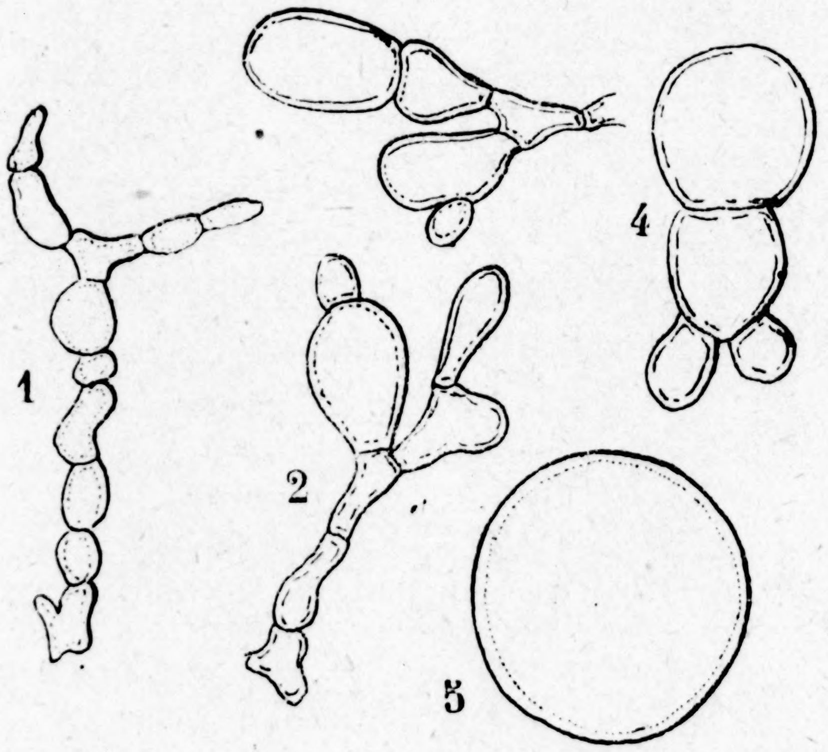


Fig. 343.
Madurella mycetomi (d'après Brumpt).
Eléments mycéliens et chlamydospores des grains noirs.

Diverses espèces de ce genre, créé par Brumpt, ont été observées dans des mycétomes.

1. *Madurella mycetomi* (Laveran, 1902). — Ce Champignon est l'agent du *mycétome à grains noirs de Carter*, très répandu particulièrement aux Indes, en Afrique, en Amérique, et en Italie.

2. *Madurella Tozeuri* (Ch. Nicolle et Pinoy, 1908). — Agent du *mycétome à grains noirs*, de Ch. Nicolle et Pinoy.

3. *Madurella Bovoi* Brumpt, 1910. — Trouvé par Bovo dans des nodules noirâtres siégeant sur le pied d'un Homme.

1° Mycétome a grains noirs de Carter

Produit par le *Madurella mycetomi*. Les grains sont petits, noirs et mesurent 1 à 2 mm. de diamètre; désséchés, ils ont l'aspect d'amas de poudre de chasse. Ils sont durs et cassants et

Fig. 344.
Mycétome à grains noirs de la plante des pieds (d'après Chatterjee).

se distinguent des grains du mycétome de Bouffard par leur surface irrégulière hérissée de petites pointes. La couleur noire ou rouge brun intéresse toute la masse du grain et est due à la sécrétion d'une substance brune par les filaments mycéliens.

Cette variété de Mycétome est très répandue aux Indes et en

Afrique (Sénégal, Soudan, Madagascar); un cas a été décrit en Italie par BASSSINI.

Cliniquement, le Mycétome se caractérise par un pied très hypertrophié, creusé de nombreuses cavités en communication avec l'extérieur par des fistules à travers lesquelles les grains noirs s'éliminent en grande quantité.

2° MYCÉTOME A GRAINS NOIR DE CH. NICOLLE ET PINOY

Mycètome produit par la *Madurella Tozeuri*. Les grains, durs, irréguliers, d'un diamètre inférieur à 1^{mm}, sont formés par une ou plusieurs boucles mycéliennes englobant des masses plus ou moins pigmentées qui les colorent en noir. Ces masses sont produites par des éléments histologiques divers, noircis par le pigment (tyrosinase), que fournit le parasite et ayant subi la dégénérescence granuleuse et vitreuse.

Un seul cas a été observé, au sud de la Tunisie (oasis de Tozeur). L'affection durait depuis dix-huit ans et semblait localilsée à la peau, car les os étaient respectés.

3° MYCÉTOME A GRAINS NOIRS DE BOVO

Produit par *Madurella Bovoi*. Les grains sont noirs de 2 à 5^{mm} de diamètre. Cette variété a été établie par BRUMPT, pour un cas rapporté par Bovo et relatif à un homme qui présentait au niveau du pied droit et dans un ganglion crural, des nodules noirâtres pour lesquels le diagnostic permit de mettre en évidence l'existence de la masse mycélienne.

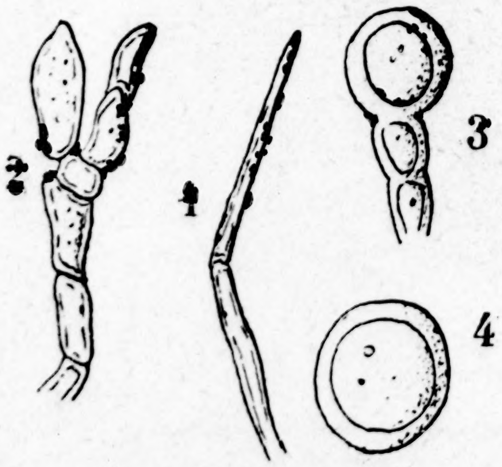


Fig. 345. *Indiella Mansoni* (d'après BRUMPT).
1 et 2, éléments mycéliens des grains. — 3 et 4, chlamydospores.

Troisième genre. — *INDIELLA* Brumpt, 1906.

Mucédinées à thalle blanc, vivant dans les mêmes conditions que les *Madurella*, mais ne sécrétant jamais de matière pigmentaire

Les filaments, en se groupant, forment des grains dont la forme caractérise les diverses espèces. Dans ces grains, on observe des chlamydospores le plus souvent terminales (fig. 345).

Ce genre a été créé par Brumpt, comme le précédent.

1. *Indiella Mansoni* Brumpt, 1906. — Ce Champignon a été rencontré dans un cas de mycétome. Il est l'agent du mycétome à grains blancs de Manson.

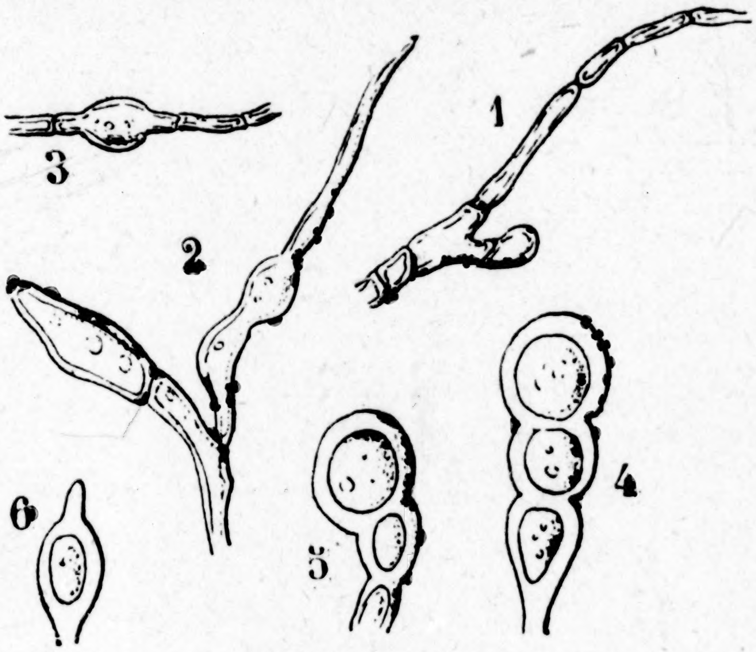


Fig. 346.

Indiella Reynieri (d'après Brumpt).

1 à 3, filaments de la périphérie des grains. — 4 à 6, divers types de chlamydospores terminales.

2. *Indiella Reynieri* Brumpt, 1906. — Agent du *mycétome à grains blancs de Reynier* observé en Europe, en Grèce ; et en France.

1° Mycétome a grains blancs de Manson

Produit par *Indiella Mansoni*. Les grains, très petits, ne dépassent pas 1/4 de millimètre de diamètre; ils sont blancs, durs, de forme centiculaire ou réniforme. Le premier cas connu originaire de l'Inde, a été étudié par Brumpt.

2° Mycétome a grains blancs de Reynier

Produit par *Indiella Reynieri*. Les grains, blancs et mous, sont petits et ont 1/10 à 1 millimètre de diamètre; ils sont

formés par un cordon de 200 à 250 de large pelotonné sur lui-même et ont ainsi l'aspect d'excréments de ver de terre (fig. 347).

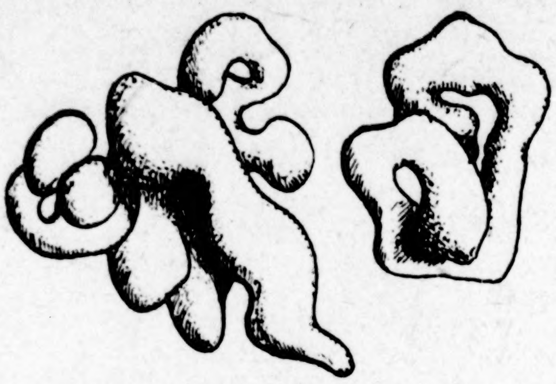


Fig. 347.
Grains du mycétome à grains blancs de Reynier (Gr. 33 fois, d'après BRUMPT).

Deux cas sont connus, dont l'un a été observé, à Paris, par REYNIER et étudié par BRUMPT.

Dans les tissus (pied) on trouvait des nodules de 3 à 4 millimètres enveloppés de tissu scléreux et centré par un grain. Les fistules étaient nombreuses mais très étroites. Le traitement par l'iodure de potassium s'est montré inefficace.

ARTICLE III

HYPHOMYCOSES HUMAINES DIVERSES

Les Mucédinées peuvent affecter divers organes. Nous les classerons d'après leur localisation.

§ 1. — HYPHOMYCOSES CUTANÉES

Nous comprendrons dans cette catégorie d'hyphomycoses, non seulement les dermatomycoses proprement dites, mais encore les hyphomycoses sous-cutanées.

PREMIÈRE ESPÈCE. — *Discomyces minutissimus* (Burchardt, 1859).

SYNONYMIE : *Microsporon minutissimum* Burchardt, 1859. — *Microsporon gracile* Balzer, 1883. — *Sporotrichum (Microsporon) minutissimum* Saccardo, 1886. — *Microsporoides minutissimus* Neveu-Lemaire, 1908.

1° Description à l'état parasitaire. — Au microscope, on aperçoit, dans les squames épidermiques, des filaments mycéliens nombreux, très minces (0 µ 6 à 1 µ 30), disposés en faisceaux serrés ou en un réseau inextricable. Ces filaments sont droits ou contournés, parfois ramifiés. Ils peuvent se segmenter en articles de 5, 7, 12 et 15 µ de longueur ou en éléments globuleux, semblables à des microcoques, disposés en chaînettes plus ou moins longues.

2° Dans les cultures. — De Michele a cultivé ce microphyte sur pomme de terre. Après vingt-quatre heures, les colonies forment des traînées d'un rouge vineux. En piqûre, sur gélatine, la culture donne lieu à des prolongements coraliformes. Dans ces cultures, de Michele a retrouvé les filaments mycéliens des squames de l'érythrasma.

Ducrey et Reale ont contesté les résultats de de Michele.

3° Rôle pathogène, érythrasma. — *L'érythrasma* est une dermatomycose qui se caractérise par des plaques squameuses, brunâtres, situées dans les plis de flexion (pli génito-crural, aisselles et plus rarement pli du coude, creux proplité, pli transversal de l'abdomen, pli sous-mammaire chez la femme) ; leur contour net, généralement marqué par un liséré farineux, est déchiqueté irrégulièrement en forme de grands arcs de cercle. Les plaques non saillantes, sont sèches (humides quand il y a de la transpiration), rougeâtres ou d'une teinte brun terne devenant farineuse par frottement. Au toucher, l'épiderme donne une sensation onctueuse. Les symptômes subjectifs sont nuls ou se réduisent à quelques démangeaisons légères. Cette dermatomycose, très tenace, s'observe dans l'âge mûr mais passe très fréquemment inaperçue.

De Michele a essayé de transmettre la maladie en inoculant des cultures sur la peau préalablement égratignée au moyen d'une lamelle. Les résultats ont été positifs.

Les savonnages et applications de teinture d'iode à 1/10, de pommades soufrées donnent de bons résultats.

DEUXIÈME ESPÈCE. — *Discomyces Rosenbachi* (Kruse, 1896).

SYNONYMIE : *Streptothrix Rosenbachi* Kruse, 1896. — *Oospora Rosenbachi* (Sauvageau et Radais, 1892).

Ce Champignon a été isolé par ROSENBACH dans une affection cutanée à forme *érysipéloïde*. Dans les lésions, il se présente comme de fins filaments enchevêtrés, peu ramifiés, droits, ondulés ou spiralés, fragmentés de bâtonnets ou en microcoques et terminés à la périphérie par un renflement épais.

Cultivé sur gélatine à 20°, il se produit des thalles nébuleux, formés de filaments radiants, fasciculés, qui brunissent à la longue. Il n'y a pas de liquéfaction de la gélatine.

TROISIÈME ESPÈCE. — *Discomyces* (*Cohnistreptothrix*) *tenuis* Castellani, 1911.

Ce microphyte est l'agent d'une affection des poils connue dans l'Afrique Occidentale, au Soudan et à la Nouvelle-Orléans sous le nom de *trichonocardiœse*. Les poils offrent des nodosités, jaunes, quand le parasite est seul, et colorées en rouge quand il est associé à *Micrococcus Castellanii* et en noir avec *Micrococcus nigrescens*.

QUATRIÈME ESPÈCE. — *Discomyces decussatus* Langeron et Chevallier, 1912.

Isolé de lésions cutanées d'aspect pityriasique et circinées.

CINQUIÈME ESPÈCE. — *Discomyces* (*Cohnistreptothrix*) *Thibiergei* (Ravaut et Pinoy, 1909).

SYNONYMIE : *Nocardia Thibiergei* (Ravaut et Pinoy, 1909).

1° Description. — Dans les tissus ce Champignon se présente sous la forme bacillaire ou sous la forme filamenteuse et produit dans ce cas, des grains blancs très petits (80 μ). Les filaments, à disposition radiaire, de 0 μ 2 de large, se continuent à leur extrémité, par des massues acido-résistantes, de 3 μ de diamètre.

Cette espèce, aérobie et anaérobie, se cultive facilement à 37°. Dans les cultures elle prend les caractères des *Discomyces*.

2° Rôle pathogène. — RAVAUT et PINOY ont retiré ce parasite d'une *affection nodulaire gommeuse sous-cutanée et intra-musculaire généralisée*. Les nodules à développement lent,

se ramollissaient, à la longue, et donnaient issue à un pus sanguinolent renfermant les éléments parasitaires.

SIXIÈME ESPÈCE. — *Discomyces Carougeaui* Gougerot, 1909.

SYNONYMIE : *Nocardia Carougeaui* (Brumpt, 1910).

1° Description. — Ce parasite se présenterait sous l'aspect de masses mycéliennes formées de filaments ondulés, parfois ramifiés, disposés en faisceaux ou radiairement. D'après LANGERON, ce serait un pseudo-parasite constitué par des grains de nature amyloïde.

2° Rôle pathogène. — Découvert par FONTOYNONT et CAROUGEAU dans des tumeurs fibreuses sous-cutanées, JEANSELME désigne cette mycose sous le nom de « *Nodosités juxta-articulaires* ». D'après BRUMPT, le terme de *Nodosités des saillies osseuses* serait mieux approprié.

Cette affection a été vue dans certaines parties de l'Afrique (nord de l'Ouganda, Congo belge, Algérie, Sénégal, Madagascar) et de l'Asie (Laos, Siam, Malaisie). Elle consiste en nodosités fibreuses sous-cutanées du volume d'un pois à celui d'un œuf de Pigeon, se développant au niveau des saillies osseuses, principalement autour des jointures. Elles restent mobiles sous la peau, ou peuvent à la longue, adhérer au périoste. Sur les coupes, les nodules jeunes montrent une cavité centrale remplie d'un pus blanc et crémeux, comparable à la pommade d'oxyde de zinc (FONTOYNONT et CAROUGEAU), dans lequel on trouve les masses mycéliennes. En vieillissant, ces nodules subissent une transformation scléreuse qui persiste indéfiniment. Quand ils s'ulcèrent, ils donnent des cicatrices indélébiles.

SEPTIÈME ESPÈCE. — *Discomyces Rivierei* (Verdun, 1912).

SYNONYMIE : *Streptothrix* sp. Rivière, 1896. — *Nocardia Rivierei* Verdun, 1912.

Champignon isolé par RIVIÈRE (1896), dans le contenu d'abcès disséminés sur le corps, chez un malade supposé atteint de tuberculose. Les crachats renfermaient les mêmes éléments.

Ce Champignon pousse sur les divers milieux et fournit les caractères des *Discomyces*. Il est pathogène pour les animaux quand on injecte en même temps que lui une trace de substance chimiotactique négative comme l'acide lactique. Il produit alors une pseudo-tuberculose (ROGER).

§ 2. — HYPHOMYCOSE OCULAIRE

Diverses Mucédinées ont été trouvées dans des lésions oculaires : conjonctivites kératites, dacryo-cystites :

1. *Discomyces (Cohnistreptothrix) Försteri* (Cohn, 1874). SYN. : *Str. Forsteri* Cohn, 1874 ; *Nocardia Forsteri* Trevisan, 1889 ; *Oospora Forsteri* Sauvageau et Ravais, 1892. — Ce Champignon a été trouvé par COHN, dans les exsudats lacrymaux. Il produit de petites masses blanches, molles ou plus ou moins calcifiées, signalées pour la première fois par A. VON GRAEFE (1855), constituées par de fins filaments parallèles ou enchevêtrés droits, incurvés ou spiralés, peu ramifiés et se résolvant par place en bâtonnets ou en microcoques.

2. *Discomyces luteolus* (Foulerton et Jones, 1910). — Trouvé par FOULERTON et JONES dans un cas de conjonctivite purulente.

3. *Cohnistreptothrix Silberschmidti*, Chalmers et Christopherson 1916. — Isolé d'un cas de daeryocystile.

§3. — HYPHOMYCOSES BUCCO-PHARYNGIENNES

On décrit également plusieurs variétés cliniques d'hyphomycoses de cette région du corps, dans lesquelles un certain nombre d'espèces nouvelles ont été trouvées.

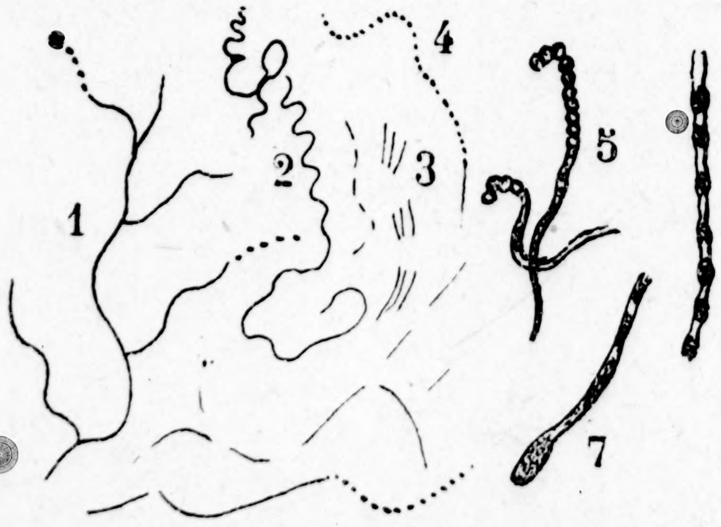


Fig. 348.

Discomyces buccalis (d'après ROGER et SARTORY).

1, formes filamenteuses dans les bouillons de culture (gr. 1.200 fois). — 2, formes tortillons. — 3, formes bacilles. — 4, appareils conidiens. — 5, les mêmes grossis 2.000 fois. — 6, arthrospores (chlamydospores) gr. 2.000 fois. — 7, formes en massue (gr. 2.000 fois).

1. *Discomyces buccalis* (H. Roger, Bory et Sartory, 1909). Syn. : *Oospora buccalis* H. Roger, Bory et Sartory, 1909. — Cette espèce, qui semble posséder plusieurs variétés d'après les recherches de Ridet, a été retirée de certains cas d'hyphomycose buccale, où elle végétait, tantôt seule, tantôt associée au Champignon du Muguet.

Dans les cultures en bouillon maltosé, on voit se développer des filaments de longueur variable dont la largeur atteint souvent 0 μ 7 et 0 μ 8. En vieillissant ces filaments d'abord droits, deviennent ondulés (fig. 348) et donnent des ramifications latérales sur lesquelles apparaissent les arthrospores. Les filaments sont fragiles et se divisent en courts bâtonnets. Certains filaments se segmentent en de longues séries d'articles qui sont considérés comme des arthrospores intercalaires. Dans les cultures jeunes, on peut voir, enfin, des tortillons.

Fig. 349.
Discomyces lingualis d'après Guéguen).

1, filaments mycéliens. — 2, tortillons. — 3, chaînettes d'arthrospores et articles séparés. — 4, organes tarsiformes. — 5, chlamydospores terminales et intercalaires. (1 et 2, gr. 390 fois ; 3 à 5, gr. 2 000 fois).

Dans la bouche, ce Champignon est susceptible de produire deux variétés cliniques de mycose buccale :

α) Une *stomatite crémeuse*, se distinguant de l'enduit du muguet par une coloration plus terne et un aspect moins crémeux. En d'autres points, on trouve enchâssés dans la muqueuse des *grains blancs nacrés*, du volume d'une tête d'épingle en laiton, renfermant le parasite à l'état de pureté.

β) Le parasite provoque encore la formation de collections purulentes dans l'épaisseur de l'amygdale ; ces abcès amygdaliens s'accompagnent de lésions de gangrène et de mouvements fébriles.

D'après Ridet, les mêmes formes pourraient être produites par *D. Forsteri*.

2. *Discomyces Lasserei* (Verdun, 1912). Syn. : *Nocardia Lasserei* Verdun. — Ce Champignon a été isolé par Lasserre, à Toulouse, d'un cas d'ulcère pharyngien s'accompagnant d'ulcérations du plancher des fosses nasales et de la lèvre supérieure.

Les cultures faites sur divers milieux et en particulier sur bouillon Martin ont fourni les formes de végétation et de fructification. Les filaments mycéliens larges de 0 μ5 à 0 μ 75, étaient fragiles et montraient de nombreux renflements en massue. Inoculé aux ani-

maux (Lapin, Cobaye), ce Champignon ne s'est montré pathogène qu'en injections intracérébrales.

3. *Discomyces lingualis* Guéguen, 1908. SYN. : *Oospora lingualis* Guéguen, 1908 ; *Nocardia lingualis* (Guéguen, 1908). — A l'état parasitaire ce Champignon se présente sous l'aspect de bâtonnets droits ou légèrement flexueux d'un calibre inférieur à 0 µ 5 et disposés bout à bout.

En culture, il prend la forme filamenteuse et tous les caractères des *Discomyces*. En plus des filaments ramifiés, on observe des chlamydospores septées, des organes tarsiformes, des tortillons ou vrilles (fig. 349).

Ce Champignon a été trouvé associé au *Cryptococcus linguæ pilosæ*, végétant à la surface des filaments de la langue noire. C'est un simple saprophyte.

§ 4. — HYPHOMYCOSE INTESTINALE ET PÉRITONÉALE

Ce type clinique est peu connu. POTTIEN a décrit des entérites à *D. enteritidis* ; FOULLERTON des appendicites à *D. appendicis* et MAC CALLUM une péritonite mycosique dont le Champignon était analogue au *D. asteroides* ; *Cohnistreptothrix Nezchezadimenki*, Chalmers et Christopherson, 1916, a été trouvé dans un cas de suppuration abdominale.

§ 5. — HYPHOMYCOSE PULMONAIRE

Plusieurs Mucédinées ont été observées au niveau de l'appareil pulmonaire. L'espèce suivante a été bien étudiée comme caractères et rôle pathogène et servira de type.

ESPÈCE PRINCIPALE. — *Discomyces pulmonalis* (H. Roger, Bory et Sartory, 1909).

SYNONYMIE : *Oospora pulmonalis* H. Roger, Bory et Sartory, 1909.

1° Description. — Les caractères de cette espèce sont très nets dans les cultures. Celles-ci sont difficiles à obtenir et ne réussissent

bien qu'avec le bouillon maltosé, à 37°. Les filaments mycéliens ont une largeur de 0 µ 4 à 0 µ 5 ; ils sont enchevêtrés et portent des ramifications latérales courtes. Dans les vieilles cultures, certaines extrémités se renflent en massue (fig. 350). Ce mycélium est fragile et se fragmente en bâtonnets pouvant être pris pour des amas de bacilles. Les éléments reproducteurs sont représentés par des conidies en chapelets terminant les ramifications latérales. Il y a aussi des chlamydospores terminales et intercalaires, plus rarement des tortillons et des organes tarsiformes.

2° Rôle pathogène. — L'action pathogène est bien marquée et ce microphyte, en se localisant au niveau des poumons, produit des formes cliniques qui peuvent être confondues avec la tuberculose. Au début, il y a production d'une bronchite purulente ou d'une broncho-pneumonie caractérisées par la formation de nodules tuberculoïdes, puis ceux-ci subissent la fonte purulente et il y a apparition d'abcès, de cavernes, dans le pus desquels on trouve une matière blanchâtre renfermant des

Fig. 350.

Discomyces pulmonalis (d'après ROGER et SARTORY).

1, filaments avec massues (gr. 1.500 fois). — 2, fructifications conidiennes. — 3, tortillons et massues. — 4, formes bacilles. — 5, organes tarsiformes. — 6, appareil conidien. — 7, chlamydospores (arthrospores) gr. 2.125 fois.

grains mycosiques blancs. Il peut se produire encore de la

bronchectasie d'origine inflammatoire et si le malade survit, celle-ci persiste d'une façon définitive.

A ce groupe se rattachent :

1. *Discomyces odoriferus* (Rullmann, 1898) ; Syn. : *Nocardia odorifera* (Rullmann, 1895). Microphyte du sol, rencontré par cet auteur, dans les expectorations d'un malade soupçonné de tuberculose.

2. *Discomyces carneus* Rossi Doria, 1891. Trouvé par Baldoni dans des crachats d'une femme atteinte de bronchite subaiguë avec cachexie progressive. Pathogène pour le Lapin.

3. *Discomyces candidus* Petruschky, 1898. — Cause une pseudotuberculose pulmonaire.

4. *Discomyces Pijperi* (Castellani et Chalmers, 1919). — Un cas de bronchite chronique dans l'Afrique du Sud.

5. *Discomyces Leishmani* (Chalmers et Christopherson, 1916). — Broncho-pneumonie et abcès pulmonaire.

6. *Cohnistreptothrix bronchitica* (Castellani, Douglas et Thomson, 1921). — Trouvé dans un cas de bronchite.

§ 6. — HYPHOMYCOSES GÉNÉRALISÉES

Certaines espèces peuvent d'emblée, ou secondairement, se généraliser dans l'organisme par envahissement du système circulatoire et produire des hyphomycoses à foyers multiples et généralement mortelles. Parmi ces formes généralisées, la plus intéressante est celle qui s'accompagne de localisation du parasite au niveau des méninges ou du cerveau. L'espèce la mieux connue est la suivante :

Espèce unique. — *Discomyces asteroides* (Eppinger, 1890)

Synonymie : *Cladothrix asteroides* Eppinger, 1890. — *Streptothrix Eppingeri* Rossi Doria, 1891. — *Oospora asteroides* Sauvageau et Radais, 1892. — *Nocardia asteroides* R. Blanchard, 1895.

1° Description du parasite à l'état parasitaire. — Dans les abcès qu'il produit ce Champignon se montre avec les caractères des *Discomyces*, c'est-à-dire formé de filaments très fins (0 μ, 2), ramifiés, isolés ou fasciculés, droits ou courbés, ondulés ou spiralés qui, par endroits et après coloration, se résolvent en articles plus ou moins allongés ou en microcoques.

2° Description du parasite dans les cultures. — Ce Champignon aérobie se cultive bien à 37° ; sur bouillon, il donne de petites touffes blanchâtres, d'abord flottantes, puis submergées. Il ne liquéfie pas la gélatine. Sur agar, il produit des masses arrondies à centre opaque blanc mat et à bord formé de fines

radiations mycéliennes. Sur pomme de terre, on voit apparaître des mamelons épais, d'abord blancs, puis confluents et de couleur rouge brique. Ils sont friables et se couvrent, de la périphérie au centre, d'une fine poussière conidienne d'un blanc de neige. Toutes les cultures ont une consistance cornée.

3° Rôle pathogène. — Ce Champignon a été trouvé par EPPINGER (1890) dans un abcès du cerveau, chez un individu ayant succombé à une méningite cérébro-spinale. C'est probablement à la même espèce qu'il faut rapporter les Mucédinées trouvées par ALMQUIST, BUCHHOLTZ, FERRÉ et FAGUET, SABRAZÈS et RIVIÈRE dans des cas de méningite et d'abcès du cerveau ou dans des abcès métastatiques consécutifs (HORST).

Les cultures sont virulentes pour le Lapin et le Cobaye et le parasite se généralise facilement produisant une pseudo-tuberculose. L'infection naturelle semble s'effectuer par inhalation des spores. Celles-ci passent des poumons dans les lymphatiques, puis dans la grande circulation.

DEUXIÈME SECTION

LES ASCOMYCÈTES

1° Caractères généraux. — Les Ascomycètes sont des Champignons dont les filaments mycéliens sont cloisonnés et groupés parfois en un thalle fort différencié. Dans ces conditions, ils se reproduisent par spores internes ou *ascospores* prenant naissance à l'intérieur de cellules modifiées appelées *asques*. Ils peuvent aussi se présenter sous la forme filamenteuse (*fungi imperfecti*); les hyphes, dans ce cas, sont apparentes et fournissent des conidies affectant un groupement bien défini. C'est sous ce deuxième aspect qu'ils se rencontrent à l'état parasitaire.

2° Division des Ascomycètes humains. — Les espèces parasites faisant partie du groupe des Ascomycètes rentrent dans l'une des trois tribus suivantes : *Exoascées*, *Gymnoascées* et *Périsporiées*; la première appartient à la famille des DISCOMYCÈTES; les deux autres à celle des PÉRISPORIACÉES.

Le tableau ci-dessous résume leurs caractères différentiels :

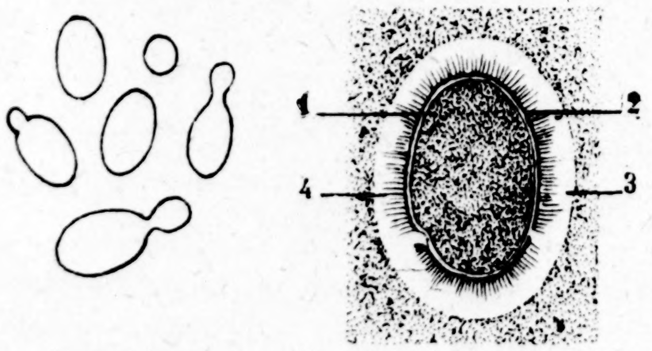
F. Discomycètes. Asques visibles au dehors.	Asques isolés ou réunis les uns aux autres par des articles mycéliens intercalaires........	*Exoascées.*
F. Périsporiacées Asques enfermés dans une cavité close indéhiscente.	Asques protégés par un tissu feutré, ni résistant, ni compact	*Gymnoascées*
	Asques protégés par une coque dure	*Périsporiées.*

PREMIER GROUPE

EXOASCÉES

1° Caractères généraux.— Les *Levures* ou *Saccharomycètes* peuvent être considérées comme le type de ce groupe.

Elles se présentent sous l'aspect de corpuscules microscopiques, arrondis ou ovoïdes, à contenu protoplasmique uninucléé. Dans ce protoplasme apparaissent, d'abord, de minuscules vacuoles renfermant des granulations d'une nature spéciale (*corpuscules métachromatiques* de Babès) et se fusionnant peu à peu en une unique vacuole occupant une partie de l'élément. Plus tard, quand cette vacuole diminue, au pôle opposé apparaît une autre volumineuse vacuole à contenu glycogénique (Guillermond). Il y a une sorte de balancement entre les dimensions de ces deux vacuoles, la première reprenant son volume primitif quand la seconde diminue par suite de l'excrétion du glycogène.



A B

Fig. 351.

Levures (*Saccharomyces tumefaciens*) (d'après Potron).

A, formes bourgeonnantes des cultures. — B, élément dans les tissus : 1, contenu protoplasmique ; 2, cuticule ; 3, capsule mucilagineuse ; 4, piquants de la cuticule.

La membrane des Levures est de nature spéciale (pectine ou callose) et à contour assez net ; elle paraît recouverte d'une cuticule très fine, à surface tuberculeuse sur laquelle sont implantés, au niveau de chaque tubercule, des aiguillons acérés,

rigides et rectilignes Dans les tissus, les éléments parasitaires s'entourent d'une sorte de couche mucilagineuse qui englobe tous les piquants (POTRON), de telle sorte que cette couche paraît avoir une structure radiée (fig. 351).

Chez les autres formes, les éléments dissociés qui chez les Levures représentent le thalle, s'allongent parfois en articles cylindriques, s'attachant bout à bout et donnant naissance à des ébauches d'hyphes ou de mycélium.

2° Reproduction. — Les Exoascées se reproduisent par bourgeonnement et par spores endogènes.

α) Le *bourgeonnement* ou gemmiparité est comparable à celui des autres organismes (Amibes par exemple). Il s'effectue quand les microphytes sont dans de bonnes conditions.

β) La *sporulation* se montre lorsque les conditions sont défavorables. Par double bipartition du noyau primitif, quatre noyaux apparaissent au sein de l'élément. Chacun d'eux s'entoure d'une masse protoplasmique et constitue une *ascospore* à paroi épaisse, tandis que l'élément devient un *asque*.

3° Blastomycètes et Exoascées pathogènes. — On désigne sous le nom de *Blastomycètes* les Champignons se présentant à un moment donné de leur développement sous l'aspect d'éléments bourgeonnants comme les Levures (FRANK). Le terme de Blastomycète n'a donc aucune signification botanique précise puisqu'il ne sert qu'à rappeler un simple aspect morphologique de végétaux parasites, lesquels peuvent appartenir à des groupes très différents. Les travaux modernes ont montré qu'une très grande partie de ces *formes blastomycètes* se rattachaient à des Exoascées. Ainsi, le parasite du muguet, par les caractères tirés de ses ascospores et de ses asques, doit prendre place dans le genre *Endomyces* Reess, 1870 (VUILLEMIN). D'autres Blastomycètes produisent des asques, font fermenter les solutions glycosées ou sucrées et sont de vrais *Saccharomyces*. Chez d'autres, la forme ascosporée n'a pas été découverte, de telle sorte que c'est par analogie seulement qu'on pourrait les placer parmi les Exoascées. D'ailleurs, les auteurs

les rangent encore parmi les *Hyphomycètes* ou *Mucédinées*, dans le groupe des *Thallosporés*. Dans ce groupe, on distingue les *Blastosporés* qui bourgeonnent et les *Arthrosporés* chez lesquels les éléments arrondis du type Levure proviennent de la désarticulation des filaments mycéliens.

Aux Blastosporés appartiennent les genres *Cryptococcus*, *Monilia*, *Malassezia* et *Pityrosporum;* aux Arthrosporés, le genre *Mycoderma*.

α) Le genre *Cryptococcus* Kutzing renferme des Champignons bourgeonnant qui ne présentent pas d'ascospores.

β) Le genre *Monilia* Gmelin, 1791, est caractérisé par des hyphes fertiles, dressées, ayant à leur sommet une chaînette de spores (thallospores) résultant d'une transformation progressive des articles du thalle et se dissociant en globules arrondis, bourgeonnant comme des levures en progression basifuge, ce sont des blastospores.

γ) Le genre *Malasseria* H. Baillon, 1889, se caractérise par les filaments mycéliens, cylindriques, cloisonnés, bourgeonnants et ramifiés à angle droit aux extrémités. Les rameaux et parfois les articles isolés portent des conidies solitaires ou en grappes, rondes ou ovoïdes, lisses ou marquées de stries longitudinales, rayonnantes ou en hélices.

δ) Le genre *Pityrosporum* Sabouraud, 1895, a été créé par SABOURAUD pour désigner un Champignon, parasite du pityriasis du cuir chevelu, voisin des *Malassezia*.

θ) Le genre *Mycoderma*.[1] Persoon, 1822, longtemps confondu avec les G. *Oïdium* et *Oospora*, est représenté par des Arthrosporés à mycélium cloisonné, résistant, d'un calibre > 1 μ. Espèces généralement saprophytiques. Dans les cultures ou dans les produits pathologiques, ces mycodermes forment des voiles dissociés dans les liquides, ou sont étendus en enduits sur les surfaces ou entassés en nodules (VUILLEMIN).

Le tableau suivant résume ces notions :

[1] Lire l'excellente monographie de JANNIN : Les Mycoderma, leur rôle en pathologie, *Thèse Fac. Méd. Nancy*, 1913.

BLASTOMYCÈTES Champignons du type levure.	ASCOMYCÈTES	*Saccharomycètes* levures sporulées ou levures vraies.	g. *Debaryomyces* g. *Saccharomyces*
		Endomycètes formes levures et filaments mycéliens.	g. *Endomyces*
	HYPHOMYCÈTES THALLOSPORÉS	*Blastosporés* blastospores formées par bourgeonnement.	g. *Cryptococcus* g. *Monilia* g. *Malassezia* g. *Pityrosporum*
		Arthrosporés arthrospores résultant de la désarticulation du mycélium.	g. *Mycoderma*

4° **Blastomycoses.** — Les *Blastomycoses* sont les affections produites par les Blastomycètes, c'est-à-dire par les Champignons du type *levure*. Cette désignation groupe sous un même nom des affections relevant de parasites divers, appartenant à des groupes différents.

La division que nous allons adopter, pour la description des Blastomycètes, repose sur des considérations médicales.

ARTICLE PREMIER

BLASTOMYCÈTES DES MUQUEUSES

Les Champignons affectent la plupart des muqueuses et provoquent des blastomycoses variées.

§ 1. — MUGUET ET BLASTOMYCOSES DE LA BOUCHE

Les travaux de Castellani ont complètement modifié la conception classique de cette affection. Il existerait des types différents de muguet ressortissant à des parasites divers.

Le Muguet commun est provoqué par l'*Endomyces albicans* et par des *Monilia* (*M. candida* et des *Mycoderma*). Une autre forme plus rare, le muguet jaune ou brun est également produit par des *Monilia*, des *Mycoderma* et aussi par une *Hemis-*

pora (*H. rugosa*) ; ce dernier Champignon étranger au groupe des Blastomycètes.

Nous décrirons l'espèce principale.

A) Le Parasite

Première espèce. — *Endomyces*[1] (*Monilia*) *albicans* (Robin, 1853)

Synonymie : *Oidium albicans* Robin, 1853. — *Syringospora Robini* Quinquaud, 1868. — *Sacch. albicans* Reess, 1877. — *Monilia albicans* Zopf, 1890. — *Endomyces albicans* Vuillemin, 1898.

Fig. 352. *Endomyces albicans.* Culture sur gélose (d'après Daïreuva).

1° Description du Champignon à l'état parasitaire. — Ce Microphyte forme sur la muqueuse des premières régions du tube digestif (bouche, pharynx, œsophage) des plaques plus ou moins étendues, d'abord blanchâtres, puis grises ou jaunâtres. Cet enduit, de 1 à 2 millimètres d'épaisseur, n'adhère pas intimement à la muqueuse sous-jacente et se détache assez facilement. Examiné sous le microscope, il se montre formé de filaments simples ou ramifiés, droits ou curvilignes, de 50 à 600 μ de long sur 3 à 5 μ de large, et composés d'articles ou de cellules de 20 μ de longueur, placées bout à bout (fig. 353).

On observe également des cellules globuleuses, sphériques ou ovoïdes, de 5 à 7 μ de diamètre, portées à l'extrémité de certaines ramifications ou au niveau des articulations des filaments ; ceux-ci prennent, de ce fait, un aspect variqueux. Ces éléments réfringents, considérés anciennement comme des

1 Pour les auteurs qui considèrent la forme de muguet dans laquelle Vuillemin a vu des ascospores comme spécifique, et différente du parasite habituel, ce dernier reste une *Monilia* (*M. albicans*) ; pour les autres, le parasite du muguet rentrerait dans le genre *Endomyces* (*E. albicans*).

spores, se détachent et se multiplient par germination. Enfin, au milieu des filaments, on trouve encore des cellules épithéliales détachées de la surface de la muqueuse.

2° Description à l'état saprophytique. — L'*Endomyces albicans* se développe mal sur les milieux liquides (lait, bouil-

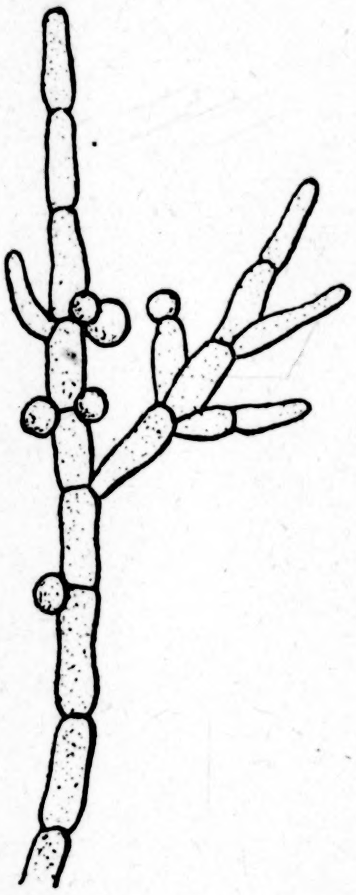


Fig. 353.
Endomyces albicans dans une plaque de muguet (d'après VUILLEMIN).

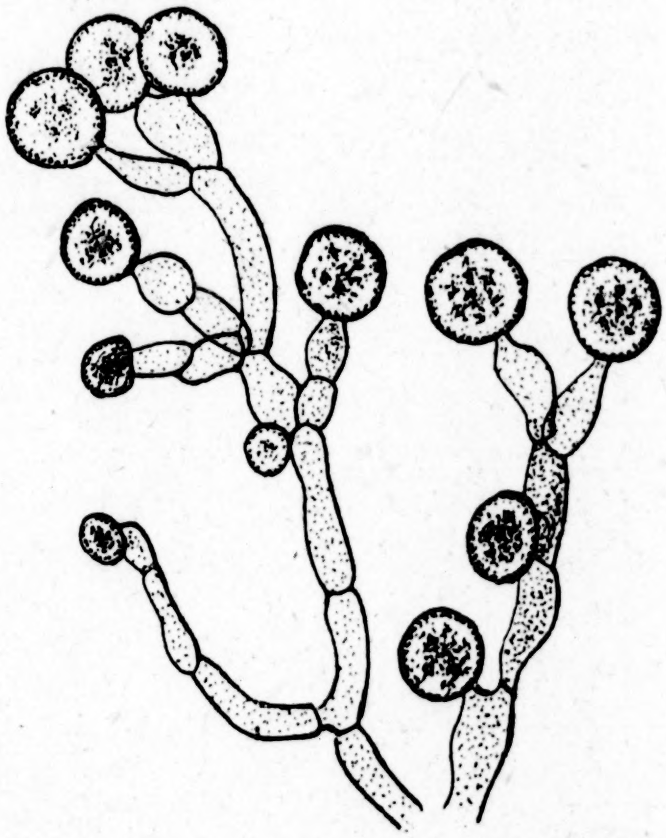


Fig. 354.
Endomyces albicans
Chlamydospores terminales (d'après VUILLEMIN).

lon, liquide de NÆGELI), mais croît fort bien sur les milieux solides. Il ne pousse que dans les milieux à réaction acide.

Sur carotte il végète rapidement. En cinq à six heures, à 35°, la ligne d'ensemencement est déjà apparente ; après deux jours il produit un enduit blanc ou crémeux, à surface irrégulièrement tourmentée (fig. 352). Sur ces derniers milieux, le Champignon peut se montrer sous la forme filamenteuse,

la forme globuleuse ou les deux associées. D'après Roux et Linossier, la complexité chimique du milieu nutritif favorise l'apparition des filaments.

Dans les cultures, on trouve diverses formes de reproduction : *a*) des *chlamydospores* ou spores externes, sphériques, de 10 à 20 µ de diamètre, à paroi épaisse et dont le protoplasma se rétracte en un globule réfringent entouré de granulations ; les chlamydospores sont à l'extrémité terminale de certains filaments et représentent des articles modifiés (fig. 354) ; *b*) des *asques*, sphériques ou elliptiques, de 4 à 5 µ de diamètre, renfermant 4 spores elliptiques légèrement aplaties sur une face ; l'asque naît de la différenciation des globules naissant sur les filaments ; il a d'abord une membrane épaisse qui disparaît bientôt et laisse les spores libres (fig. 354) ; *c*) des *globules internes* naissant à l'intérieur des filaments ; ils sont ovoïdes, ont une paroi, un protoplasma et un noyau (fig. 356).

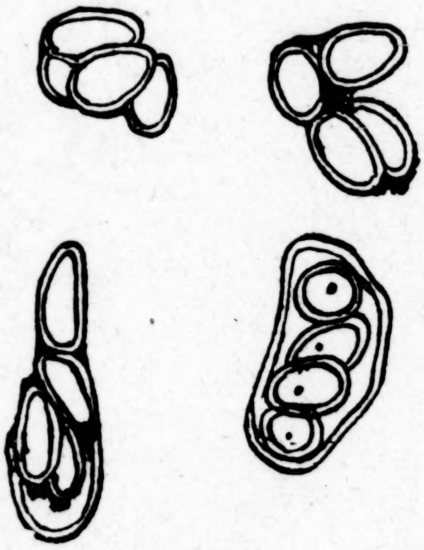


Fig. 355.

Endomyces albicans. Asques et ascospores expulsées et en voie d'expulsion × 2.300 (figure de Vuillemin, empruntée à Gedoelst).

Fig. 356.

Endomyces albicans (d'après Vuillemin). Filament portant des globules internes en même temps que des globules externes.

B) Rôle pathogène

1° Siège du parasite. — L'*Endomyces albicans* se localise, dans l'immense majorité des cas, sur la muqueuse de la cavité buccale ; mais il peut s'étendre aux autres parties du tube

digestif, pharynx et œsophage. On l'a vu pousser, également, mais plus rarement, dans l'estomac, dans l'intestin et à l'anus; il peut, aussi, envahir les voies respiratoires, et végéter sur l'épiglotte, sur les cordes vocales inférieures, et dans les alvéoles pulmonaires. Enfin, on l'a observé encore sur les grandes lèvres, dans le vagin des femmes enceintes, et sur le mamelon des nourrices.

2° Étiologie. — Le muguet est fort contagieux mais n'est pas une affection primitive. La contamination s'effectue par les spores du Champignon : celles qui sont répandues dans l'air pénètrent dans les voies respiratoires; d'autres s'arrêtent dans la bouche et y sont transportées par des mécanismes divers (bouts de biberon, seins des nourrices, etc.). Cependant, l'infection ne s'ensuit pas nécessairement et la spore, pour se développer, exige la réalisation de conditions spéciales.

Il faut, en effet, que le mucus dans lequel elle a été déposée ait une réaction acide et que l'organisme soit plus ou moins débilité. Cette double raison nous explique pourquoi le muguet, quoique se rencontrant à tous les âges de la vie, est surtout fréquent chez les nouveaux-nés atteints de troubles gastro-intestinaux, notamment chez les athrepsiques; chez les adultes cachectisés par des maladies infectieuses graves (tumeurs malignes, diabète, tuberculose, pneumonie, fièvre typhoïde, puerpérisme, etc.); chez les vieillards, principalement chez les vieux prostatiques.

3° Anatomie pathologique. — Etudié au niveau de la bouche, qui est le point où il siège le plus fréquemment, le muguet s'annonce par une coloration rouge sombre, violacée, de la muqueuse ; celle-ci est sèche, rugueuse, vernissée. Sur le dos de la langue, les papilles saillantes donnent à la muqueuse un aspect connu sous le nom de *langue de Chat*. Au niveau des régions envahies la réaction du mucus est acide. L'enduit blanchâtre apparaît au bout de deux à trois jours, d'abord sur le dos de la langue, puis vers la pointe et sur les bords de cet organe, ensuite aux joues, aux lèvres, à la voûte palatine, à la

face inférieure de la langue, et enfin au pharynx et aux gencives. C'est d'abord un semis de points blancs qui, par leur confluence, forment des nappes plus ou moins étendues, d'abord d'un blanc éclatant puis successivement blanc sale, jaunâtre et gris noirâtre. Les filaments du muguet s'insinuent entre les cellules épithéliales et détruisent la couche superficielle de la muqueuse. L'adhérence de ces dépôts diminue à mesure que la coloration se fonce; elle dépend aussi de la région envahie; elle est, par exemple, faible aux lèvres et aux joues. Quand par frottement, on parvient à enlever les plaques, la muqueuse sous-jacente, desquamée, apparaît avec son aspect rouge; elle peut même saigner, si on la frotte trop énergiquement. L'enduit parasitaire reparaît bientôt si la réaction reste acide.

L'*Endomyces albicans* ne se borne pas toujours à végéter à la surface des muqueuses et à produire des lésions superficielles; il peut pénétrer dans les parties sous-jacentes et manifester une action pyogène très marquée. Introduit sous la peau, il donne lieu à un foyer purulent (Charrin, Ostrowsky).

Ce parasite est aussi un hôte commun des cavernes pulmonaires; mais il peut s'implanter seul dans les voies respiratoires, envahir le parenchyme du poumon, produire par lui-même des abcès, des cavernes et une sorte de *phtisie mycosique* (Artault, Castellani).

Enfin, les spores du muguet, dans certaines circonstances, entrent dans le torrent circulatoire et donnent lieu à une septicémie mortelle. A l'autopsie, on trouve, dans divers organes, des granulations pseudo-tuberculeuses et même de vrais foyers caséeux au sein desquels on peut mettre en évidence l'*Endomyces albicans*. Les inoculations faites sur les animaux corroborent ces faits, car plusieurs auteurs (Klemperer, Roux et Linossier, Stoos, Charrin et Ostrowsky, Steiner) ont réussi à produire chez le Lapin une mycose généralisée par injection intra-veineuse de cultures de muguet; des phénomènes paralytiques précèdent la mort qui survient après un temps variable; des tubercules s'observent dans divers viscères principalement dans les veins et le myocarde.

4° Pathogénie. – L'*Endomyces* ne peut donc pas être considéré comme un parasite inoffensif, puisqu'il exerce manifestement une action nocive sur l'organisme. Certains faits semblent démontrer qu'il agit, à la façon des Bactéries, par ses sécrétions toxiques. Des produits solubles toxiques ont été isolés par Charrin et Ostrowsky dans les cultures de ce Champignon et Roger a vu que la toxicité était directement en rapport avec la virulence des cultures. Celle-ci, d'ailleurs, est très variable : les ensemencements successifs l'atténuent; mais elle est récupérée par des passages en série chez des êtres vivants. Concetti a montré que les inoculations provoquaient, chez les animaux, la formation d'antitoxines et que leur sérum était immunisant. Roger est arrivé au même résultat et a constaté, en outre, que le sérum de l'animal immunisé était devenu microbicide et avait des propriétés agglutinantes vis-à-vis les cultures d'*Endomyces*.

5° Diagnostic : séro-réaction et réaction de fixation. — Le sérum des convalescents a des propriétés agglutinantes sur les spores d'un autre Champignon pathogène, le *Sporotrichum Beurmanni*. Cette propriété peut être utilisée pour le diagnostic (Widal, Abrami, Joltrain, etc.).

La *réaction de fixation* est également applicable au diagnostic, en prenant comme antigène une culture de muguet.

6° Traitement. — Le Champignon ne se développant qu'en milieu acide, on combat l'affection par les alcalins et on peut la prévenir, dans une certaine mesure, par une hygiène buccale rigoureuse et l'emploi de gargarismes alcalins (eau de Vichy). Les collutoires boraciques (bicarbonate de soude 4 gr. ; borate de soude 2 gr. ; sirop de mûres 20 gr.), sont très efficaces.

Ainsi que l'ont montré Roux et Linossier, l'action des alcalins est tout à fait spéciale ; ils n'empêchent pas le développement du Champignon, mais le ramènent à la forme globuleuse exclusive, ce qui le rend moins cohérent et moins adhérent à la muqueuse. D'autre part, la transformation des amyla-

cés en glucose, par la salive, ne pouvant se faire qu'en milieu acide, les alcalins empêcheront cette réaction chimique de se produire et le Champignon, n'ayant plus à sa disposition le glucose nécessaire à son développement, ne tardera pas à disparaître.

Deuxième espèce. — *Saccharomyces anginæ* Vuillemin, 1901.

Cette Levure a été trouvée par Achalme et Troisier, chez

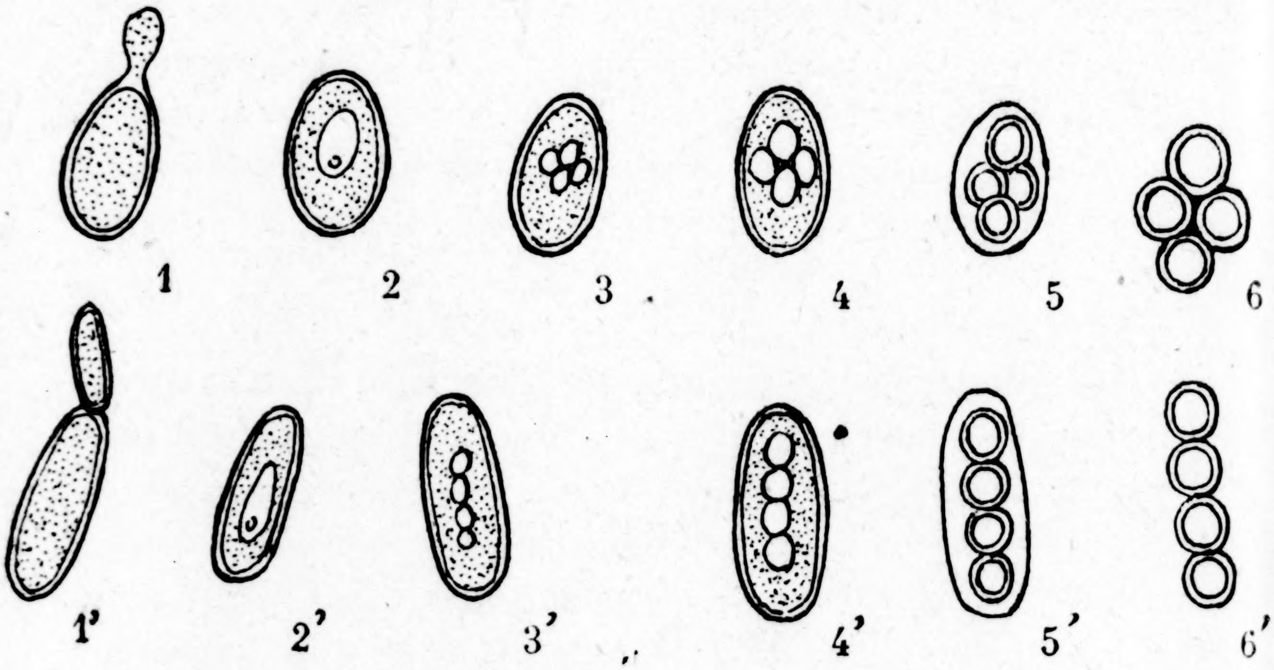


Fig. 357.

Saccharomyces anginæ (d'après Troisier et Achalme).

1 à 6, culture sur gélatine-peptone. — 1, élément en voie de prolifération. — 2, élément avec vacuole centrale renfermant un point brillant mobile. — 3 et 4, formation des ascopores. — 5, atrophie de l'enveloppe cellulaire. — 6, ascospores libres. — 1' à 6', culture sur l'eau de touraillon gélatinisée (même signification pour les chiffres).

l'Homme, dans un cas d'angine crémeuse rappelant cliniquement le muguet. L'enduit blanchâtre recouvrait le pharynx, les amygdales, les piliers du voile du palais, la luette, la face interne des joues. Examiné au microscope, cet enduit était formé d'une grande quantité de globules ovoïdes de 8 à 9 μ de diamètre, ressemblant à la Levure de bière, au milieu desquels on trouvait des cellules épithéliales et des Bactéries. Beaucoup de ces globules étaient en voie de bourgeonnement (fig. 357).

Ce Champignon est un vrai *Saccharomyces*, car il produit la fermentation des liqueurs sucrées : ensemencé sur gélatine pepto-

nisée, alcaline, à 20°, il donne des asques allongés renfermant quatre spores.

TROISIÈME ESPÈCE. — *Saccharomyces membranogenes* Steinhaus, 1906.

Levure trouvée dans des fausses membranes diphtériques. Pathogène pour les animaux de laboratoire.

QUATRIÈME ESPÈCE. — *Saccharomyces hominis* Klein et Gordon.

Levure isolée chez des malades atteints d'une affection de la gorge ressemblant à de la diphtérie. Pathogène pour les animaux de laboratoire.

CINQUIÈME ESPÈCE. — *Saccharomyces labialis* Ribeyro, 1918.

Cette levure a été trouvée par RIBEYRO dans des lésions rappelant celles de la blastomycose américaine. Mais l'affection était beaucoup plus bénigne et curable par le traitement alcalin.

SIXIÈME ESPÈCE. — *Cryptococcus linguæ-pilosæ* (Lucet, 1901).

Champignon trouvé à l'état de forme blastomycète, seul ou associé à *Discomyces lingualis*, dans des cas de langue noire pileuse.

Ce parasite a été et est encore considéré par certains auteurs (LUCET, ROGER et WEIL, GUÉGUEN) comme provoquant l'affection connue sous le nom de *langue noire pileuse* qui consiste dans la production d'une sorte de touffe de gazon à la surface de cet organe et résultant de l'hypertrophie des papilles filiformes. Les recherches de P. VERDUN et BOUCHEZ ont démontré qu'il n'existe jamais de microphytes à l'intérieur des poils et que ces organismes végètent exclusivement à la surface des productions pseudo-pileuses. Ce n'est donc que par leurs sécrétions irritatives qu'ils pourraient amener l'hypertrophie et l'allongement des papilles filiformes de la langue.

SEPTIÈME ESPÈCE. — *Mycoderma brasiliense* (Splendore, 1912).

SYNONYMIE : *Zymonema brasiliensis* Splendore, 1912.

Ce Champignon, isolé par SPLENDORE, est l'agent d'une blasto-

mycose qui paraît fréquente dans l'Amérique du Sud : (Brésil, Argentine, Pérou, Bolivie). Il offre à la fois des formes levures et des formes filamenteuses. Cette blastomycose intéresse les muqueuses et aussi la peau et ressemble beaucoup par son aspect clinique à la leishmaniose cutanéo-muqueuse, également répandue dans ces pays. Elle débute par l'apparition d'une sorte de chancre cutané qui envahit les muqueuses voisines, lèvre, muqueuse buccale, et dans certains cas les voies respiratoires et le poumon. Sur la peau, ces lésions sont semblables à celles de la mycose de GILCHRIST. Ces lésions entraînent la cachexie et même la mort.

L'extirpation du chancre initial est suivie de la guérison. Après généralisation aux muqueuses la maladie est à peu près incurable.

§ 2. – BLASTOMYCOSES DES AUTRES MUQUEUSES

1° Organes génitaux. — Le parasite du muguet (*Endomyces albicans*) et *Monilia alba* (Queyrat et Laroche, 1909), voisin du précédent, ont été observés dans des cas de métrites et de vulvo-vaginites.

2° Oreille. — Des *Saccharomycètes* (*S. roseus*) et des *Monilia* (*M. Rhoi*) ont été isolés du cérumen, dans lequel ils se présentaient sous l'aspect de petits grains. Une levure du moût de vin ; *S. ellipsoideus* a été rencontrée dans des cas d'otite moyenne chronique, associée à d'autres microorganismes.

3° Œil. — Il existe une blastomycose oculaire se présentant sous forme de conjonctivites, de kératites et pouvant même se généraliser à l'œil tout entier. Certains de ces cas semblent ressortir à l'action de levures pures.

ARTICLE II

BLASTOMYCÈTES DE LA PEAU

De nombreux Blastomycètes appartenant aux genres : *Mycoderma, Monilia, Endomyces, Cryptococcus, Saccharomyces, Malassezia et Pityrosporum*, sont capables d'envahir les téguments et de produire des blastomycoses cutanées. Ces affections sont très différentes les unes des autres, par le type des lésions, leur caractère de gravité et leur aspect clinique.

Certaines de ces dermatoses sont particulièrement graves ;

elles affectent tantôt la forme gommeuse ou végétante et ulcéreuse, tantôt la forme bénigne, pityriasique.

Première espèce. — *Mycoderma immite* (Rixford et Gilchrist, 1897).

Synonymie : *Coccidioïdes immitis* Stiles, 1897. — *Oidium immitis* Cohn, 1905. — *Oidium coccidioïdes* Ophüls, 1905. — *Oidium immitis* Verdun, 1907.

§ 1. — LE PARASITE

1° Caractères à l'état parasitaire. — Dans les tissus, ce parasite se présente sous l'aspect de productions globuleuses (formes blastomycètes), de 3 à 80 μ de diamètre, à surface épineuse, à paroi à double contour, et ayant une certaine ressemblance avec les Coccidies (fig. 358).

2° Caractères à l'état saprophytique. — Sur gélose, on obtient des formes globuleuses (Buschke) ou encore des filaments mycéliens cloisonnés dont les hyphes aériennes fournissent des chlamydospores isolées ou en chapelet. Les cultures sont rondes, peu saillantes, d'abord grises, translucides, puis d'un blanc opaque, et finalement brunes.

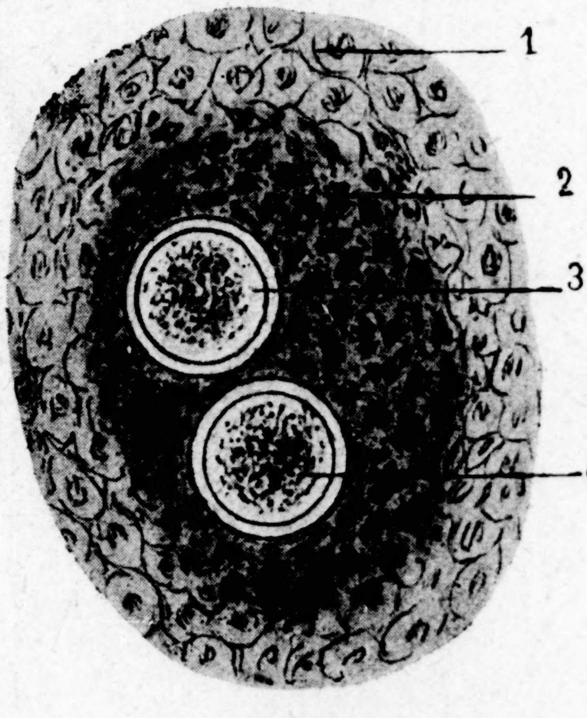


Fig. 358.
Coupe d'un nodule cutané formé d'une cellule géante (2) renfermant deux éléments de *Mycoderma immite* (3) et une couronne de cellules épithélioïdes (d'après Posadas).

3° Inoculations expérimentales. — En inoculation aux animaux (Lapin, Cobaye, Souris, Singe), les cultures sont pathogènes et sont capables de reproduire les lésions (nodules, gommes) dans lesquelles on trouve des formations identiques à celles des lésions humaines. Les grands éléments arrondis contiennent à leur intérieur des spores endogènes de 5 μ de diamètre environ.

§ 2. — DERMATITE A COCCIDIOÏDES

1° Historique. — Le parasite a été découvert par Wernicke (1892) et étudié par son élève Posadas, dans un mycosis fongoïde, observé chez un soldat brésilien. Il a été ensuite retrouvé par un grand nombre d'auteurs, et il paraît assez fréquent dans l'Amérique du Nord.

2° Description clinique. — L'affection se présente sous forme de gommes cutanées, isolées ou confluentes, et d'éruptions papulo-pustuleuses. Cette dermatite papillomateuse si-

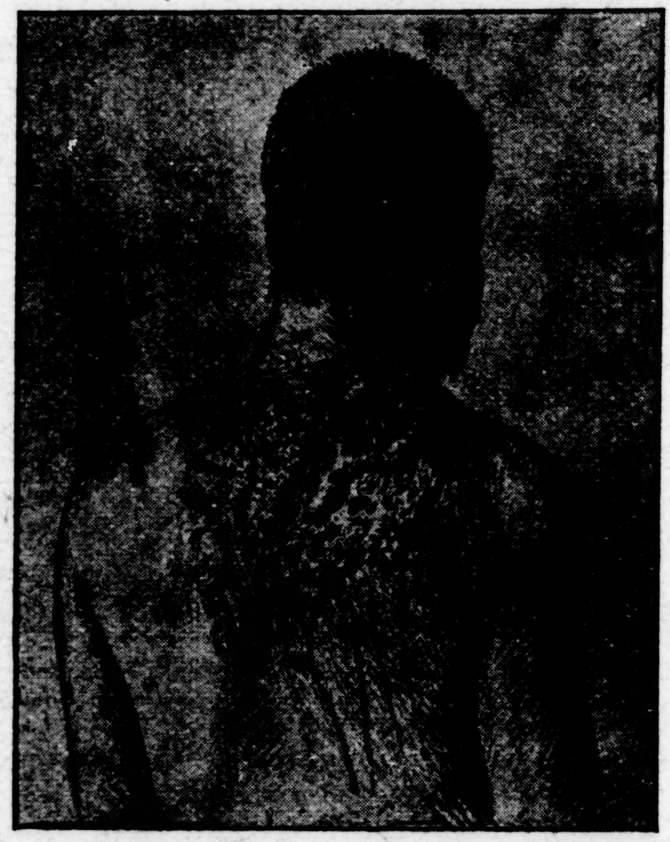


Fig. 359.
Dermatomycose produite par le *Mycoderma immite* (d'après Posadas, *in* Neveu-Lemaire).

mule une tuberculose cutanée ou le mycosis fongoïde (fig. 359). L'évolution des lésions dure des années et peut s'accompagner d'amaigrissement intense avec un état général relativement bon. La maladie a peu de tendance à la guérison spontanée; le plus souvent, elle évolue à la façon d'un cancer et la mort peut survenir par généralisation. Celle-ci se

produit par la voie lymphatique ou la voix sanguine, et on retrouve dans divers organes (poumons, rate, foie, reins, capsules surrénales), les mêmes formations parasitaires. Le parasite peut même envahir la pie-mère et produire les gommes caractéristiques (Evans).

3° Étiologie. — Comme le pense Cohn, il est probable que le parasite vit dans la nature à l'état saprophytique et qu'il est inoculé, accidentellement à l'Homme, par des corps pointus (épines, clous, éclats de bois) chargés de spores et pénétrant sous la peau. Cette étiologie explique la fréquence de cette affection parmi les ouvriers.

Deuxième espèce. — *Mycoderma dermatitis* (Gilchrist et Stokes, 1898).

Synonymie : *Blastomyces dermatitis* Gilchrist et Stokes, 1898. — *Cryptococus Gilschristi* Vuillemin, 1901. — *Cryptococus dermatitis* Brumpt, 1910. — *Zymonema dermatitis* (Gilschrist et Stokes, 1898).

1° Description du parasite. — Les éléments sont arrondis, quelquefois légèrement ovales ; les plus grands mesurent jusqu'à 20 μ, leur membrane est relativement épaisse et leur multiplication s'effectue par bourgeonnement (fig. 360). Ce parasite pousse assez bien sur la pomme de terre et sur l'agar glycériné, et les cultures adhèrent fortement au substratum. Les solutions additionnées de glucose ou de saccharose ne fermentent pas. Ces cultures sous le microscope, se montrent formées d'éléments globuleux identiques aux corps précédents. Ces cellules émettent des filaments ramifiés, d'abord hyalins, puis chargés de granulations. Sur leur parcours, ces filaments donnent des bourgeons qui restent adhérents ou s'isolent sous forme de cellules arrondies.

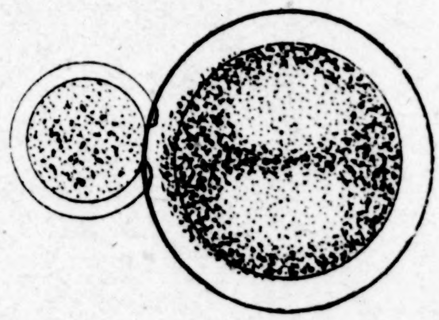


Fig. 360.
Mycoderma dermatitis
Forme parasitaire la plus fréquente, composée de deux individus, d'inégale dimension, provenant par bourgeonnement, l'un de l'autre (d'après Gilchrist).

2° Pathologie, dermatite blastomycétique. — Ce parasite a été trouvé une première fois, par Gilchrist et Stokes

dans une dermatose ulcéreuse chronique. Puis il a été revu par les mêmes auteurs dans un cas de pseudo-lupus vulgaire. Depuis lors, d'autres cas de dermatite blastomycétique ont été publiés, mais il n'est pas sûr que dans toutes ces observations, il faille incriminer le même parasite.

Fig. 361.
Blastomycose de la face (d'après MONTGEMERY et WALKER).

Cette blastomycose cutanée est connue sous les noms de *Mycose de Gilchrist*, *d'oïdiomycose des Américains*, de *Chicago's disease*, de *dermatite végétante papillomateuse*, de *Zymonématose de Gilchrist* (DE BEURMANN et GOUGEROT). Elle siège de préférence à la face (fig. 361) et aux extrémités ; elle est indolente et simule le lupus ou la tuberculose verruqueuse. A l'examen microscopique, le derme se montre enflammé, criblé de petits abcès microscopiques, de cellules géantes, et de gra-

nulomes pseudo-tuberculeux. Toutes ces productions renferment de nombreux éléments parasitaires d'aspect globuleux.

Cette dermatite, relativement fréquente en Amérique, est rare en Europe (cas de W. Dubreuilh, à Bordeaux).

On a signalé des cas de généralisation de cette blastomycose cutanée aux divers organes du corps (poumons, os, cerveau, intestins, reins).

3° Etude expérimentale. — L'inoculation sous-cutanée des cultures, pratiquée sur les animaux, est restée sans résultat. En injections intra-veineuses, chez le Chien, il se forme, dans les poumons, et sous les plèvres, des nodules arrondis, résistants et d'un jaune clair; leur contenu injecté sous la peau d'un cheval produit un abcès local spécifique.

TROISIÈME ESPÈCE. — *Mycoderma subtile* (R. Blanchard, 1895).

SYNONYMIE : *Oidium subtile cutis* Babès, 1882. — *Oidium subtile* R. Blanchard, 1895.

Cette espèce a été trouvée, par BABÈS, chez une femme, sur des ulcères où il formait des plaques blanches. Les ulcérations, larges de 1 à 2 centimètres, s'enfonçaient profondément dans le derme; leur bord était abrupt et entouré d'une zone rouge; elles étaient couvertes d'une croûte blanche, large de 6 à 7 millimètres, épaisse de 2 à 3 millimètres, constituée par le mycélium. Dans le derme prenaient naissance des filaments serrés parallèles les uns aux autres, rectilignes, larges de 6 μ, cloisonnés, dichotomes, qui s'entremêlaient pour former un tissu d'abord serré puis plus lâche. A la surface, les hyphes fertiles se dissociaient terminalement en conidies ovoïdes, allongées ou cylindroïdes, étranglées. L'inoculation au Lapin a reproduit les ulcérations typiques.

QUATRIÈME ESPÈCE. — *Mycoderma cutaneum* (de Beurmann, Gougerot et Vaucher, 1909).

SYNONYMIE : *Oidium cutaneum* de Beurm., Goug. et Vaucher, 1909.

1° Caractères. — Dans les tissus, ce Champignon se présentait sous l'aspect de *levure ;* les cultures en montraient tous les caractères : « elles en avaient macroscopiquement le voile luisant, visqueux et, microscopiquement, elles étaient constituées par des formes rondes bourgeonnantes exclusives ; biologiquement elles faisaient fermenter le glucose » (DE BEURMANN et GOUGEROT). Sur gélose glycérinée, cette forme levure, composée d'éléments arrondis ou ovoïdes de 4 à 8 μ et même 20 μ de long, se conserve indéfiniment.

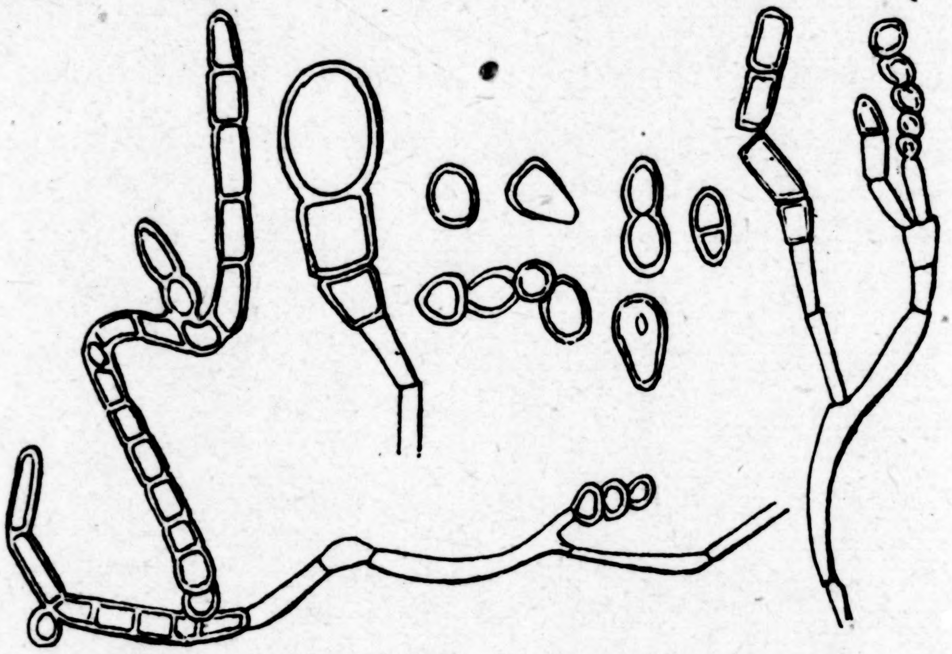


Fig. 362.
Mycoderma cutaneum (d'après de BEURMANN, GOUGEROT et VAUCHER).

Sur gélose peptonée simple et par repiquages successifs, ce Champignon passe de la forme levure à la forme filamenteuse, avec tous les caractères des Mycodermes. Les filaments rampants, cloisonnés sont formés d'articles de 2 à 4 μ de large sur 5 à 50 μ de long. Les conidies de 8 μ sur 4 μ naissent par cloisonnement des conidiophores dressés. Certains filaments portent des chlamydospores terminales de 18 μ sur 15 μ (fig. 362). Les cultures sont blanc-jaunâtres godronnées, auréolées et blanchissent en vieillissant ; elles poussent à froid.

2° Inoculations expérimentales. — Le *Mycoderma cutaneum* est peu virulent pour les animaux (Lapin, Cobaye, Rat). En injection veineuse massive, il produit une septicémie, en inoculation péritonéale moins massive, une simple péritonite nodulaire localisée.

3° Rôle pathogène. — Cliniquement, cette blastomycose consiste en une éruption gommeuse hypodermique ulcéreuse disséminée, pouvant être confondue avec une syphilis, une

sporotrichose, ou une autre blastomycose de même type (maladie de Gilchrist, par exemple).

Le diagnostic a été établi : a) par les cultures ; b) par le séro-diagnostic (agglutination et fixation) ; c) par l'inoculation expérimentale. La guérison a été obtenue par le traitement iodo-ioduré, général et local comme pour les sporotrichoses.

Cinquième espèce. — *Cryptococcus myrmeciæ* Chalmers et Christopherson, 1914.

Champignon du type levure agent d'une dermatite verruqueuse, décrite par Chalmers et Christopherson, qui sévit au Soudan égyptien. Cette affection mutilante, peut entraîner la destruction de l'oreille, de l'œil et envahir la bouche et le rhino-phraynx.

Sixième espèce. — *Cryptococcus tonkini* (Legendre, 1911).

Espèce créée par Legendre, pour une forme blastomycète isolée, au Tonkin, dans deux cas de blastomycose cutanée. Les formes levures dans les frottis etaient toujours libres et jamais intracellulaires. On les rencontrait en courtes chaînettes de 4-5 éléments. Les formes levures ont été reproduites par ensemencement.

Septième espèce. — *Cryptococcus farcinimosus* Rivolta et Micellone, 1883.

Ce Champignon est l'agent pathogène de la lymphangite épizootique ou farcin de rivière du Cheval. Il peut infester l'Homme.

Huitième espèce. — *Saccharomyces granulatus* Vuillemin et Legrain, 1900.

Cette Levure existait, à l'état de pureté dans le contenu séro-sanguinolent de tumeurs apparues dans la région du maxillaire inférieur chez un Homme. Cultivée sur divers milieux nutritifs, elle fournit un enduit rose vif, tirant sur le rouge vermillon, qui pâlit dans les vieilles cultures. Les éléments qui le composent sont des cellules ovales ou elliptiques, parfois aussi, globuleuses ou allongées en boudin. Ces cellules mesurent 4 à 5 μ sur 3 à 4 μ. Leur membrane présente des ornements extérieurs, disposés avec plus ou moins de régularité.

La reproduction, en dehors du bourgeonnement, se fait par chlamydospores et par ascospores (fig. 363).

Ce Champignon est pathogène pour le Lapin et son action doit être attribuée à des sécrétions toxiques. Introduit sous la peau, il

donne lieu à des nodules inflammatoires et à des abcès locaux ; dans le péritoine, il produit une péritonite plastique avec exsudat;

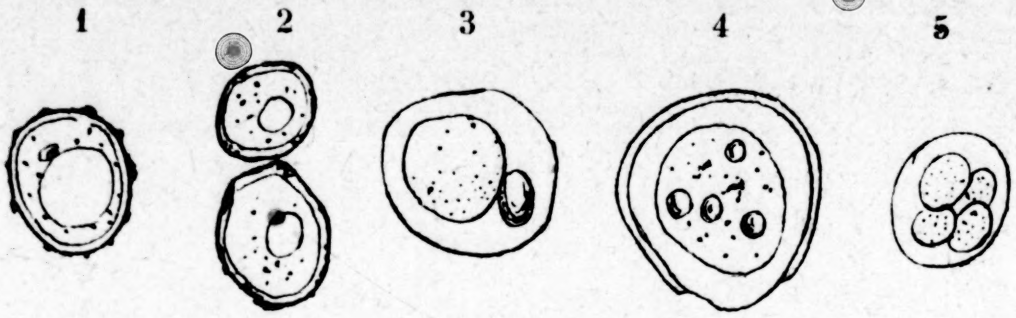


Fig. 363.
Saccharomyces granulatus (d'après VUILLEMIN, *in* GEDOELST).

dans les veines, la mort survient au bout de cinq jours après amaigrissement et diarrhées profuses. Ce parasite a été revu depuis en France et à Madagascar dans des cas de lymphodermites végétantes ou gommeuses, cutanées et généralisées.

NEUVIÈME ESPÈCE. — *Malassezia furfur* (Ch. Robin, 1853).

SYNONYMIE : *Microsporon furfur* Ch. Robin, 1853. — *Epidermophyton* Bazin, 1862. — *Sporotrichum furfur* Saccardo, 1886. — *Malassezia furfur* Baillon, 1889. — *Oïdium (Microsporon) furfur* Zopf, 1890. — *Oïdium subtile* Kotliar, 1892.

Ce microphyte, qui siège dans la couche cornée de l'épiderme de l'Homme, est l'agent pathogène du *Pityriasis versicolor*. Il a été observé, pour la première fois, par EICHSTEDT, et étudié par MATAKIEFF et MATZENAUER.

§ 1. — DESCRIPTION DU PARASITE

1° Caractères à l'état parasitaire. — Les squames, traitées par l'alcool absolu, sont dissociées soigneusement et colorées par l'éosine, le vert lumière, etc., ou le chloroiodure de zinc.

A l'examen microscopique, les filaments mycéliens, assez larges (3 μ), se montrent cloisonnés, droits ou recourbés, ramifiés à leur extrémité et souvent fragmentés.

Les ramifications portent, à leur bout, des grappes de globules (fig. 364). Ceux-ci peuvent naître isolément sur les tronçons. Ces globules sont ronds ou ovoïdes, de 2 μ 5 à 5 μ de

diamètre ; leur membrane possède des côtes méridiennes ou affectent une direction plus ou moins spirale. Au voisinage des pôles, les côtes s'anastomosent de façons variées ou se continuent en un anneau qui entoure la cicatrice d'insertion du globule (fig. 365, *B*).

2° Cultures. — Ce Champignon se cultive difficilement. Les cultures ont été tentées par KOTLIAR, SPIETSCHKA, MATZENAUER et NICOLLE. Les réensemencements sont plus faciles. Sur bouillon, on obtient de petites touffes floconneuses, blanches, presque translucides. La gélatine n'est pas liquéfiée ou l'est très lentement. Sur gélose glycérinée, il se produit de petits points, d'abord brillants et humides, puis secs, grenus, entourés de fines radiations mycéliennes, rameuses. Sur pomme de terre, les colonies sont blanc grisâtre, onctueuses, puis granuleuses et ocracées, ombiliquées et laissent à la longue diffuser un pigment violet.

Fig. 364.

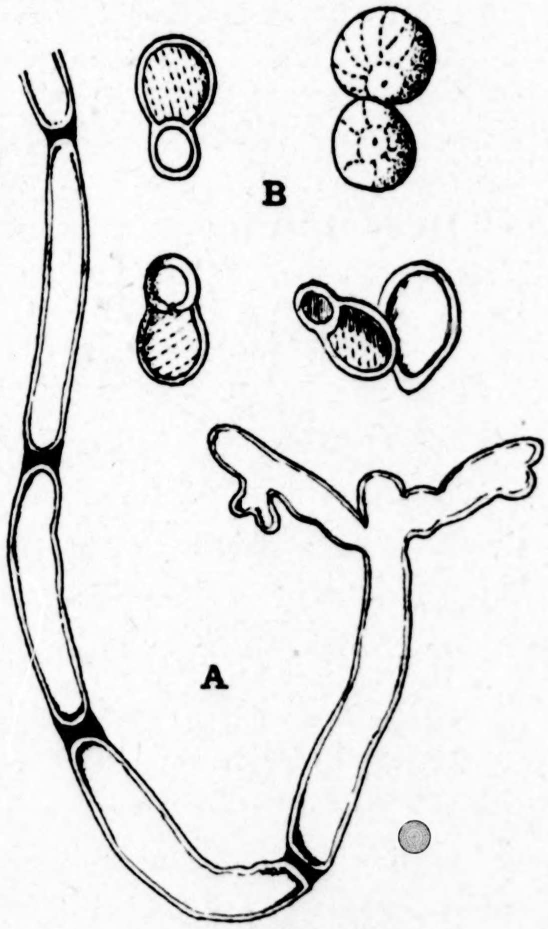


Fig. 365.

Fig. 364. — *Malassezia furfur* dans une squame.

Fig. 365. — *Malassezia furfur*.

A, filaments cloisonnés transversalement et émettant des rameaux qui se résolvent en globules (d'après VUILLEMIN). — B, formes globuleuses montrant les diverses dispositions des côtes (d'après VUILLEMIN et MATAKIEFF).

3° Inoculation expérimentale. — Le lapin est un animal sensible à l'inoculation. Certains auteurs ont réussi à l'inoculer à l'Homme.

D'autres espèces sont capables, comme l'espèce principale précédemment décrite, de provoquer le pityriasis versicolor et les diverses variétés exotiques de cette mycose.

1. *Malassezia tropica* Castellani, 1908. — Dans les squames, le mycélium est épais et montre des étranglements irréguliers. Ce Champignon est l'agent du *pityriasis versicolor flava* (*Tinea rosea*) commune à Ceylan.

2. *Malassezia Macfadyeni* Castellani, 1908. — Dans les squames, le mycélium est à filaments courts, grêles et droits. Ce Champignon est l'agent du *pityriasis versicolor alba*, de Ceylan.

§ 2. — PITYRIASIS VERSICOLOR

1° Description. — Le *Pityriasis versicolor* est une dermatomycose caractérisée par des taches jaunes ou brunâtres, très légèrement squameuses, arrondies, bien limitées, petites ou grandes, nombreuses, isolées ou confluentes en larges placards pouvant couvrir une partie du tronc. Ces taches ne sont pas marginées; le centre est semblable à la périphérie. Elles ne sont pas saillantes et le tissu sous-jacent est sain; un coup d'ongle détache facilement la couche cornée envahie par le parasite (*lambeau desquamatif pathognomonique*). Leur teinte peut varier du jaune pâle au brun foncé ; généralement elle est chamois clair ou café au lait. Le pityriasis siège, de préférence, sur la partie supérieure du tronc (dos et poitrine), puis peut s'étendre aux épaules, à l'abdomen, et à la région lombaire. Les autres parties sont rarement atteintes.

Les phémonènes subjectifs sont nuls; à peine, dans certains cas, signale-t-on un léger prurit. Cette dermatomycose est très tenace et récidive facilement; elle s'observe, de préférence, chez les adolescents et les adultes jeunes; elle paraît disparaître spontanément à l'âge adulte.

2° Étiologie. — KOBNER, HUBLÉ, SPIETSCHKA, MATZENAUER, ont obtenu, par inoculation directe, des résultats positifs. Cependant la contagiosité n'est pas très grande, et cela semble indiquer la nécessité de prédispositions individuelles. En effet, si l'état général du sujet n'a aucune influence, il est certain que la sueur favorise beaucoup le développement de la maladie.

3° Traitement. — Le traitement du pityriasis est celui de l'érythrasma : il comporte des lavages au savon, des bains, des applications de teinture d'iode, de pommade à la résorcine, à l'acide salicylique, ou à la chrysarobine.

DIXIÈME ESPÈCE. — *Pityrosporum ovale* Bizzorero, 1882.

SYNONYMIE : Spore ou Bacille bouteille de Malassez ; — *Saccharomyces ovalis*, Bizzozero. — *Pityrosporum Malassezi* Sabouraud, 1895.

Dans les squames du *pityriasis simplex capitis* ou *pellicules vulgaires*, MALASSEZ à découvert un organisme qu'il a appelé *spore ou Bacille bouteille*. Il a l'aspect d'une gourde de 3 à 15 μ de longueur, et ressemble à une Levure en voie de bourgeonnement (fig. 366). Décrit par BIZZOZZEBO, sous le nom de *Saccharomyces ovalis*, on le considère, actuellement, comme un microphyte voisin du *Malassezia furfur* et SABOURAUD lui a donné le nom de *Pityrosporum Malassezi*. En culture, ce Champignon se présente sous forme de filaments

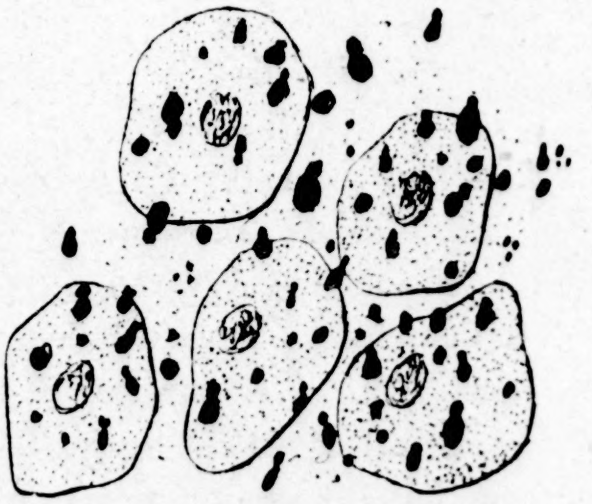


Fig. 366.
Bacille-bouteille dans les squames du *pityriasis simplex capitis* (d'après SABOURAUD).

qui se dissocient en arthrospores, comme les mycodermes (DOLD).

Une autre espèce, *P. Cantliei* (Castellani, 1908), voisine de la précédente, a été signalée dans la séborrhée du cuir chevelu, chez les enfants, aux pays chauds.

ARTICLE III

BLASTOMYCÈTES DES VISCÈRES ET DES OS

Les différents genres de Blastomycètes sont représentés dans les blastomycoses de ce groupe. Nous distinguerons ces blastomycoses, d'après l'organe qu'elles affectent.

§ 1. — BLASTOMYCOSE PULMONAIRE

De nombreux blastomycètes ont été signalés dans les crachats des bronchitiques et des tuberculeux ; mais le plus souvent, ils ne paraissent être que de simples saprophytes. Cependant, il existe de véritables blastomycoses pulmonaires, relevant de quelques *Endomyces* (*E. albicans*, *E. Cruzi*, *E. pulmonalis*) et *Saccharomyces* (*S. anomalus*, *S. Etiennei*) ; de diverses *Monilia* des pays exotiques *M. bronchialis* (Castellani, 1910) ; *M. Chalmersi*, *Castellani*, 1912 ; *M. Guillermondi*, (Castellani, 1911) ; *M. macedonensis*, Castellani, 1917 ; *M. tropicalis* (Castellani, 1909), etc. *M. brasiliensis* et de *Mycoderma* (*M. Caovi*, Verdun, 1912). Dans quelques cas, la maladie revêt l'apparence de la tuberculose et les malades meurent de cachexie, si le traitement ioduré intensif n'intervient pas en temps utile (*phtisie mycosique*). On observe dans ces cas la formation de granulomes, qui par leur confluence produisent des abcès miliaires et finalement des cavernes. Dans les crachats, on observe des formes levures. Citons plus particulièrement :

1. *Endomycex albicans*, parasite du muguet.
2. *Monilia tropicalis* (Castellani, 1909). (SYN. : *Oidium tropicale*) dont l'action pathogène reste douteuse.

3. *Monilia brasiliensis* (O. de Malghaes, 1918). (SYN. : *Oidium brasiliensis*) entraîne la cachexie sans production de tubercule.
4. *Mycoderma dermatitis.* — Déjà décrit, donne des formes graves.
5. *Mycoderma pulmoneum* (Bennett, 1842). (SYN. : *Oidium pulmoneum ; Oospora pulmonea*, Saccardo, 1886). — Présente des formes levures et des formes filamenteuses. Dans les cultures : filaments cloisonnés ; arthrospores (6-12 μ × 3-5 μ) et chlamysdospores terminales. Pathogène pour le Lapin. Rôle douteux dans le poumon. Cas de dermatomycose végétante ulcéreuse siègeant au niveau des omoplates, de la jambe droite et de l'avant-bras droit chez un porteur des Halles (BALZER, BURNIER et GOUGEROT, 1910).

§ 2. — BLASTOMYCOSE INTESTINALE ET PÉRITONÉALE

Des Blastomycètes ont été signalés dans le tube digestif, leur action pathogène est douteuse : *Monilia enterica ; M. enterocola ; M. intestinalis ; Mycoderma asteroïdes ; Cryptococcus Harteri*. Ils paraissent plus souvent vivre là en simples saprophytes. Certains auteurs ont incriminé ces Champignons dans des cas de diarrhée de Cochinchine (SPRUE) *Monilia psilosis* Castellani, 1920.

BLANCHARD, SCHWARTZ et BINOT en 1903, ont signalé un cas de blastomycose péritonéale due à *Saccharomyces Blanchardi* Guiart, 1906.

§ 3. — BLASTOMYCOSE DES OS

Quelques Blastomycètes du genre *Cryptococcus* ont été signalés dans des lésions osseuses rappelant la syphilis ou la tuberculose.

Citons l'espèce suivante :

ESPÈCE PRINCIPALE. — *Cryptococcus hominis* Vuillemin, 1901.

SYNONYMIE : *Saccharomyces* sp ? Busse, 1894. — *Atelosaccharomyces Busse-Buschki* de Beurmann et Gougerot, 1909. — *Atelosaccharomyces Hudeli* de Beurmann et Gougerot, 1911.

1° Description et caractères biologiques du parasite. — A l'état parasitaire, ce Champignon se présente sous l'aspect de corpuscules arrondis ou ovalaires, à contenu réfringent, et à membrane à double contour, réunis en nombre variable dans une substance d'aspect homogène leur constituant une sorte de capsule commune (fig. 367). Ces éléments cellulaires se multiplient par bourgeonnement. Ils se cultivent sur les divers milieux nutritifs, et poussent bien, à 38°, sur pomme de terre et sur agar glycériné; ils font fermenter les solutions additionnées de glucose. Les cultures ne renferment que des éléments globuleux, bourgeonnants. On n'a pas observé les ascospores.

Fig. 367.
Cryptococcus hominis. Groupe d'éléments enveloppés dans une capsule commune (d'après BUSSE).

2° Pathologie. — Ce parasite a été trouvé par BUSSE, chez une femme atteinte d'une inflammation purulente souspériostée du tibia avec destruction étendue de l'os.

Le pus renfermait les éléments du Cryptocoque et des cellules géantes ayant englobé plusieurs éléments parasitaires. La malade succomba à une infection générale accompagnée de lésions purulentes de la peau, de l'œil, de divers os et de plusieurs viscères.

Cette mycose rappelle la syphilis et la tuberculose (gommes cutanées).

3° Expérimentation. — Le pus de l'abcès et les cultures ont été inoculés sous la peau de divers animaux ; ils ont donné lieu à des abcès qui ont guéri au bout d'un certain temps. Les Souris blanches se montrent particulièrement susceptibles. L'inoculation dans la musculature du dos provoque, au point injecté, de l'inflammation, de la dégénérescence graisseuse du muscle, la généralisation du parasite et sa colonisation dans les reins et dans les poumons.

ARTICLE IV

BLASTOMYCÈTES DES TUMEURS MALIGNES

Plusieurs Blastomycètes ont été rencontrés dans des productions néoplasiques. Nous aurons à les envisager au point de vue descriptif et au point de vue de leur participation dans la genèse des tumeurs.

§ 1. — LES PARASITES

PREMIÈRE ESPÈCE. — *Saccharomyces tumefaciens* Busse, 1897.

SYNONYMIE : *Saccharomyces subcutaneus tumefaciens* Curtis, 1896.

1° Description. — Ce parasite a été découvert, par CURTIS, dans une tumeur myxomateuse de la cuisse, au ni-

Fig. 368
Saccharomyces tumefaciens dans une dissociation de tissu néoplasique × 200 (d'après une micrographie de CURTIS).

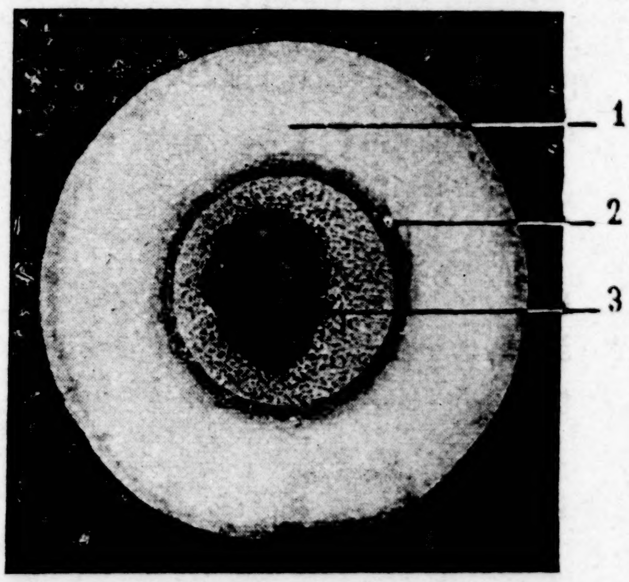


Fig. 369.
Elément isolé du *Saccharomyces tumefaciens* × 900.
1, capsule gélifiée. — 2, paroi de la cellule. — 3, partie chromatique.

veau de la base du triangle de SCARPA et dans un abcès volumineux de la région lombaire. Il se montrait, dans la tumeur, sous la forme d'éléments sphériques, de 16 à 20 μ, pourvus

d'une membrane d'enveloppe de 0 μ. 5 d'épaisseur et elle-même entourée d'une épaisse couche gélifiée, formant une auréole transparente de 8 à 10 μ (fig. 368 et 369). Le diamètre total de l'élément parasitaire atteignait 40 μ environ. Le contenu cellulaire était constitué par un protoplasma renfermant des granulations chromatophiles. Ces éléments infiltraient, en grand nombre, le tissu cellulaire.

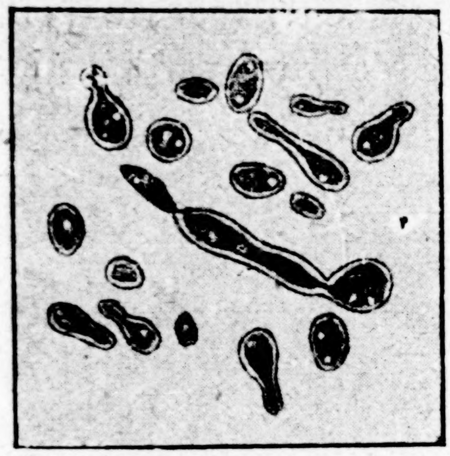


Fig. 370.
Formes bourgeonnates du *Saccharomyces tumefaciens* ; culture sur agar (d'après Curtis).

2° Cultures. — La végétation se fait particulièrement bien sur des milieux acides ou neutres. La culture est abondante dans le moût de bière et l'eau de touraillon acide. Le Champignon pousse également sur agar, sur gélatine, et surtout sur pomme de terre glycérinée. En quarante-huit heures, à 37°, il se produit un enduit blanc crémeux qui déborde bientôt à la surface de la pomme de terre. Cette Levure intervertit la saccharose et attaque le glucose dissout dans l'eau de Levure.

Sur agar, au bout de quarante-huit heures, le parasite se montre sous la forme d'éléments ovoïdes ou globuleux, de 3 à 6 μ de diamètre, pourvus d'une membrane à double contour et renfermant un ou deux grains réfringents (fig. 370). Sur milieu acide sucré, les cellules sont plus grosses, et restent associées en chaînette de 3 ou 4 articles.

A 39°, au bout d'un mois, dans un liquide peptonisé sucré et acide, on obtient les mêmes formes que les éléments parasitaires (Curtis). Enfin dans les très vieilles cultures, on assiste à l'apparition de spores endogènes (Busse).

3° Expérimentation. — Le *Saccharomyces tumefaciens* est pathogène pour certains animaux ; chez le Rat blanc et la Souris blanche, par inoculations sous-cutanées, on produit une pseudo-tumeur locale formée par les végétations parasi-

taires, sans réaction de la part des tissus; chez la Souris grise, il y a également tumeur locale, mais affaiblissement de l'organisme qui succombe presque toujours à une infection intercurrente; chez le Lapin il y a formation d'un abcès qui guérit spontanément.

En augmentant la virulence du Champignon par des cultures en sac dans le péritoine des Cobayes (Wlaef) on peut, par injection sous-cutanée, produire, chez cet animal, un pseudo-lupus et la mort, dans certains cas, par généralisation.

Chez le Chien, d'après les doses inoculées, on produit tantôt une simple induration temporaire, tantôt un œdème local considérable, tantôt enfin une infection généralisée (San Felice).

4° Rôle pathogène. — Des cas de contamination de blessures par le Champignon ont été signalés pendant la guerre (Rouyer et Pélissier). Cette complication retarde la cicatrisation des plaies. Dans ce cas, il convient de remplacer les antiseptiques ordinaires par le formol ou le sulfate de cuivre.

Deuxième espèce. — *Cryptococcus degenerans* (Vuillemin, 1901).

Synonymie : *Blastomyces vitro simile degenerans* Roncali, 1896.

1° Description. — Ce Champignon a été trouvé plusieurs fois, par Roncali, dans diverses tumeurs malignes (adénocarcinome de l'ovaire, épithélioma de la langue, ganglion de l'aisselle chez une femme atteinte de carcinome du sein, adéno-carcinome du côlon transverse). Il se présente sous la forme de cellules arrondies, isolées ou par groupes, intra ou extra-cellulaires, munies d'une membrane à double contour, très nette chez les parasites âgés (fig. 371). Leur contenu est très chromatophile; mais, à mesure que l'élément vieillit, la zone qui se colore se localise vers la région centrale et fina-

lement se réduit, dans les très vieilles cellules, à deux ou trois granulations colorables.

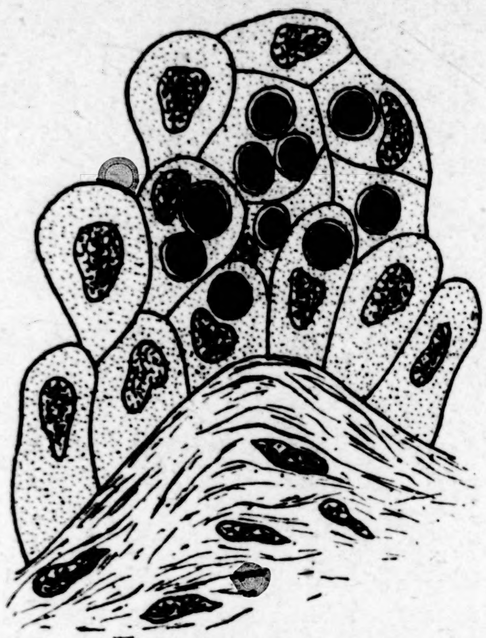


Fig. 371.
Cryptococcus degenerans dans un adéno-carcinome de l'ovaire (d'après RONCALI).

2° Cultures. — Dans le liquide acide et sucré de SAN FELICE, à 37°, il se forme un voile superficiel, constitué par des cellules globuleuses, des cellules rectangulaires ou elliptiques, et des filaments mycéliens de longueur variable. Dans le bouillon glycosé, la végétation est luxuriante, et donne un dépôt pulvérulent dans lequel on retrouve les mêmes éléments que ci-dessus. Les cultures peuvent se faire également sur agar et sur glycérine. Sur pomme de terre, les cellules du Champignon acquièrent des dimensions doubles de celles qui s'observent dans les autres milieux.

3° Expérimentation. — Injecté dans le péritoine du Cobaye, ce parasite amène la mort de l'animal en quinze ou trente jours. La surface de l'épiploon, de l'intestin, de la rate et du pancréas, se montre parsemée de nodules ou de granulations blanchâtres; il n'y a pas d'épanchement dans le péritoine, dans la plèvre et le péricarde; les ganglions axillaires, mésentériques, du médiastin, inguinaux sont tuméfiés. Dans tous ces ganglions et dans les nodules, on trouve, en même temps que quelques rares cellules injectées, les formations parasitaires analogues à celles que RONCALI a observées dans les tumeurs.

TROISIÈME ESPÈCE. — *Cryptococcus Corsellii* Neveu Lemaire, 1908.

Ce Blastomycète a été isolé, par Corselli et Frisco, dans

un sarcome des ganglions mésentériques; ces éléments avaient l'aspect de cellules noires, arrondies, bourgeonnantes, agglomérées en amas. Dans la sérosité péritonéale, ils ont trouvé des éléments de dimensions variables.

Les cultures ont réussi sur gélatine, agar, glycérine et glycose, dans le bouillon et sur gelée de fucus, neutre ou alcaline. Le pouvoir fermentescible de ce Champignon est toujours très faible.

La sérosité du péritoine du malade et les cultures ont été inoculées au Cobaye, au Lapin et au Chien. Ces animaux succombent après un temps variable. A l'autopsie, les ganglions mésentériques sont tuméfiés et des nodules blanchâtres s'observent sur le mésentère et le long des vaisseaux lymphatiques des régions axillaires et inguinales. Leur structure est semblable à celle de la tumeur de l'Homme, L'injection intraveineuse pratiquée chez le Chien, tue l'animal, après deux à cinq jours, sans lésions appréciables.

Quatrième espèce. — *Cryptococcus Plimmeri* Costantin, 1901.

Ce Blastomycète a été rencontré 1130 fois dans 1278 cancers examinés par Plimmer. D'après cet auteur, les cellules parasitaires, isolées ou en groupe, sont tantôt libres, tantôt englobées dans les leucocytes ou dans les cellules cancéreuses. Elles présentent une partie centrale entourée d'une zone homogène à double contour et d'une capsule périphérique. On observe aussi des formes bourgeonnantes.

Ce Champignon pousse même à l'abri de l'oxygène; le développement est rapide dans un bouillon préparé avec des cancers, neutralisé et aditionné de glycose et d'acide tartrique (Plimmer).

Les inoculations faites aux Lapins n'ont donné que peu de résultats. Pratiquées dans le péritoine des Cobayes, elles provoquent la mort de ces animaux, et l'apparition de nodules transparents, de nature endothéliale, en différents points de la séreuse.

§ 2. — THÉORIE MYCOSIQUE DES TUMEURS MALIGNES

La découverte des Blastomycètes dans un certain nombre de tumeurs malignes et l'inconnu qui plane encore sur l'étiologie des néoplasmes ont fait naître l'hypothèse de l'origine blastomycétienne des cancers. Cette théorie, émise par San Felice, est aujourd'hui à peu près abandonnée.

ARTICLE V

BLASTOMYCOSES GÉNÉRALISÉES

Les Blastomycètes siégeant en un point quelconque de l'organisme peuvent, dans certaines circonstances, envahir le système circulatoire et provoquer la mort par suite d'une septicémie générale résultant des localisations secondaires dans les différentes régions de l'économie. Ces faits ont été observés avec le parasite du muguet. Zenker a vu un enfant, atteint de muguet, mourir d'un abcès de l'encéphale dont le contenu renfermait l'*Endomyces albicans*. Schmorl a trouvé chez une fillette, morte de typhoïde, des reins hypertrophiés, infiltrés d'abcès miliaires contenant les éléments du muguet.

Calmette a observé des Levures dans le sang, les crachats et l'urine d'un malade atteint de typhus exanthématique. La malade chez laquelle Busse a découvert le *Cryptococcus hominis* mourut d'infection généralisée, etc.

Une espèce, *Cryptococcus Harteri* (Verdun, 1912), a été trouvée par Verdun dans un cas d'entérite avec localisations au foie, aux poumons (symptômes de tuberculose) dans la peau, dans les ganglions et enfin dans les méninges et le cerveau. Les éléments sont ovoïdes de 4 μ 6 μ, sur 3 μ à 5 μ. Chez les animaux, à la suite d'injection intra-veineuse, la mort est rapide ou tardive. Dans le premier cas, elle paraît être due à l'action embolique des cellules des Levures ; dans le second, elle est, comme chez l'Homme, produite par l'infection résul-

tant de la localisation du parasite en différents points de l'organisme.

Ces cas ont été surtout étudiés aux Etats-Unis.

DEUXIÈME GROUPE

GYMNOASCÉES

1° Caractères généraux. — Le principal caractère des Gymnoascées réside dans leur périthèce. Celui-ci est une petite masse sphérique, creuse, d'aspect floconneux, dont la paroi est formée des filaments mycéliens lâchement enchevêtrés. Les extrémités internes de ces filaments fournissent les asques qui sont latéraux, subsphériques et renferment les spores (fig. 372). Les Gymnoascées ont encore des formes conidiennes qui servent à les caractériser. Les deux genres types sont les genres *Gymnoascus* et *Ctenomyces*.

Les Gymnoascées, il y a quelques années, ne renfermaient que des espèces saprophytes vivant sur des débris végétaux et sur des matières animales (os, poils, plumes). Depuis lors, Matruchot et Dassonville ont montré que l'on devait rattacher à ce groupe les parasites des teignes de l'Homme et des animaux (g. *Achorion*, *Trichophyton*, *Epidermophyton*, *Endodermophyton*, *Microsporum*, *Eidamella* et *Lophophyton*), car, d'une part, ces Champignons ont beaucoup de ressemblance avec les formes conidiennes ou imparfaites des genres types, et, d'autre part, le *Ctenomyces serratus*, qui vit en saprophyte sur les plumes des oiseaux pourrissantes, inoculé aux animaux produit une trichophytie. Cependant beaucoup d'auteurs classent encore les Champignons des teignes dans le groupe des Hyphomycèles Thallosporés (Arthosporés).

2° Recherche et coloration des Champignons des teignes. — Les cheveux, poils, débris d'ongles et squames épidermiques qui doivent être examinés sont placés sur une lame de verre[1]. A côté d'eux, on dépose, au moyen d'une baguette

[1] Quand ils doivent être transportés, on les enferme entre deux lames de verre qui seront séparées au moment de l'examen.

de verre, une goutte de solution de potasse à 40 p. 100; on recouvre le tout d'une lamelle assez grande; on chauffe la préparation doucement, de façon à atteindre progressivement une température voisine de l'ébullition, sans toutefois la dépasser; un chauffage brusque et rapide amènerait la formation de bulles de gaz et la lamelle serait projetée. On examine, ensuite, à un fort grossissement en diaphragmant fortement; les éléments parasitaires, très réfringents, deviennent alors visibles.

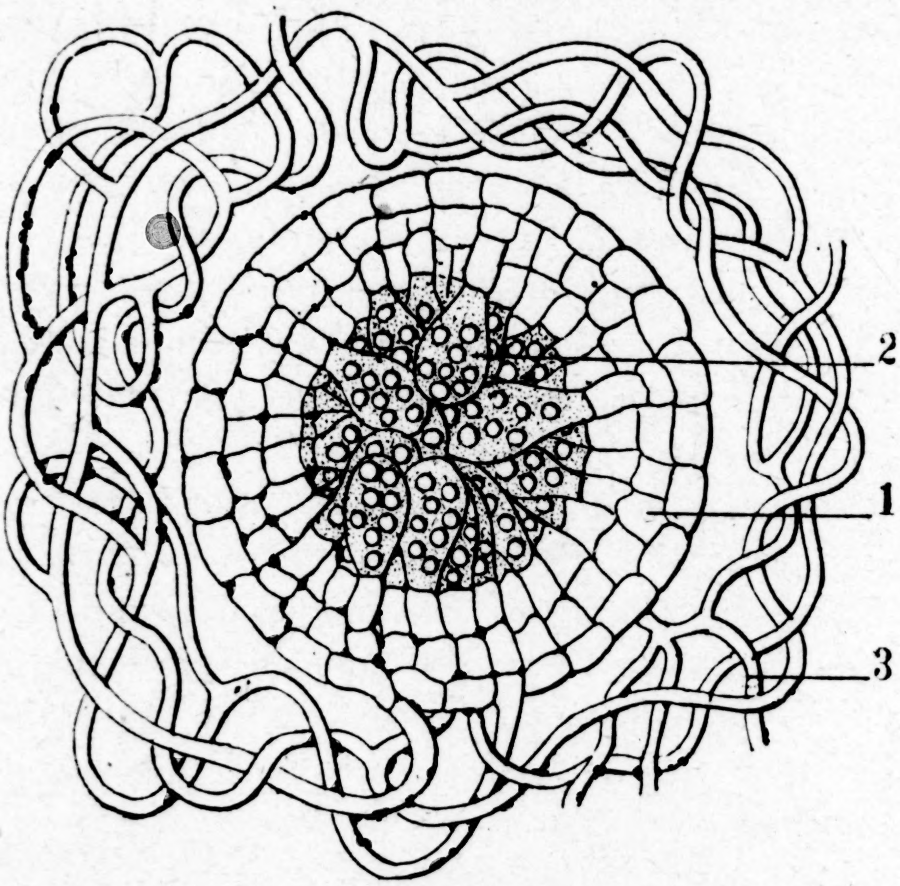


Fig. 372
Structure schématique d'un périthèce de Gymnoascée.
1, paroi du périthèce. — 2, asque avec 8 ascospores. — 3, filaments mycéliens (thalle).

Sabouraud déconseille l'emploi des couleurs d'aniline qui rendent les préparations opaques. Le bleu lactique n'a pas cet inconvénient et peut s'utiliser comme la potasse.

3° Cultures. — Sabouraud se sert d'un milieu solide qui convient parfaitement aux Gymnoascées; sa formule est la suivante :

Glycérine pure, glucose, lactose ou maltose..........................	4 grammes.
Peptone Chassaing................	1 gramme.
Gélose.............................	1 gr. 50.
Eau distillée	100 grammes.

Les semis se font avec les fragments et productions épidermiques recueillis dans la région malade; on les découpe en particules fines, avec un scalpel stérilisé, sur une lame de verre flammée. Ces particules sont déposées sur le milieu nutritif, à 1 ou 2 centimètres les uns des autres.

Les Champignons des teignes sont très avides d'oxygène et les vases de culture ne doivent pas être fermés par des capuchons en caoutchouc.

Il est bon, parfois, de faire des cultures en cellules de façon à pouvoir observer, sur place, au moyen du microscope, certaines formations conidiennes qui se détachent facilement du mycélium quand on prélève un fragment de culture.

Les inoculations s'opèrent par frottis de la peau, avec ou sans scarification préalable.

4° Gymnoascés spéciales à l'Homme. — Un certain nombre de Gymnoascées végètent dans l'épaisseur de l'épiderme et des productions cutanées de l'Homme; elles produisent des dermatomycoses, connues sous le nom de *Teignes*[1], parmi lesquelles la clinique nous a appris à reconnaître plusieurs formes; à leur tour, ces dernières comportent chacune plusieurs variétés. Or, cette distinction clinique s'est trouvée confirmée par les examens du laboratoire. Les recherches ont, en effet, démontré que les parasites correspondant aux divers types cliniques se rattachaient à des genres distincts et que chaque variété clinique d'une même forme était provoquée par une espèce particulière. En nous plaçant au point de vue botanique, nous aurons à décrire successivement les Trichophytons, les Microsporons, les Achorions et à signaler les quelques espèces rencontrées, tout à fait accidentellement chez l'Homme.

[1] Voir : Sabouraud, *Les Teignes*, Paris, 1910.

Premier genre. — *TRICHOPHYTON* Malmsten, 1848.

1° Généralités. — Les Trichophytons sont les parasites spécifiques des dermatomycoses connues sous le nom de *trichophyties*. La pluralité des espèces, qui s'observent chez l'Homme, est un fait qui paraît bien démontré ; mais il convient, avec Sabouraud, de les partager en deux groupes :

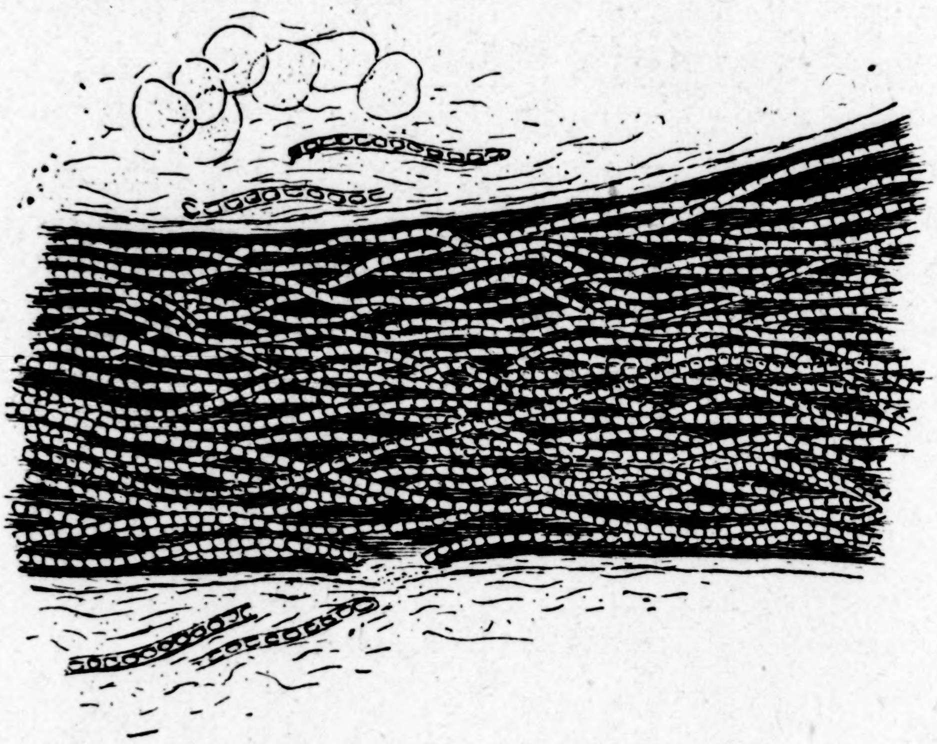


Fig. 373.
Trichophyton tonsurans, dans un cheveu (d'après Sabouraud).

1° Les Trichophytons *humains* qui sont adaptés à l'espèce humaine ;

2° Les Trichophytons *animaux*, qui vivent habituellement chez les animaux domestiques et peuvent s'inoculer accidentellement à l'Homme.

Les uns et les autres possèdent un ensemble de caractères communs, tirés de leur manière d'être dans la vie parasitaire et dans leur vie saprophytique, et qu'il est bon, au préalable, de mettre en lumière.

2° Caractères des Trichophytons dans leur vie parasitaire. — Dans les cheveux ou dans les poils parasités,

les Trichophytons se présentent sous la forme de filaments composés de segments courts, à peu près aussi longs que larges (fig. 373 et 374) ; ces articles ont une paroi à double contour et ont été désignés, improprement, du nom de *spores mycélienne* ou *arthrospores*. Leur forme est ronde, ovale ou carrée. Dans les deux premiers cas, le filament prend un aspect moniliforme et semble constitué par un chapelet de spo-

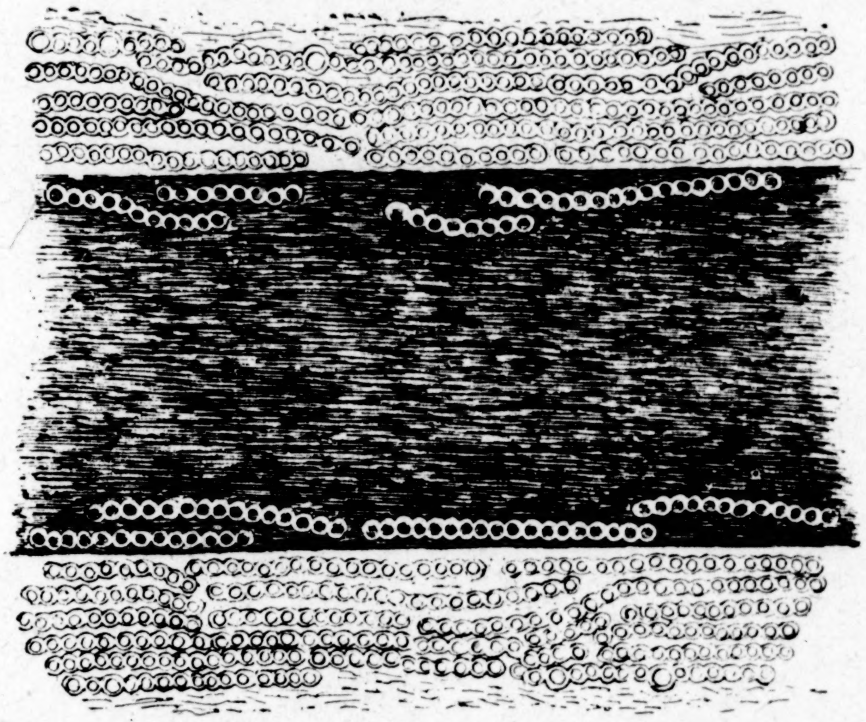


Fig. 374.
Poil envahi par un Trichophyton endo-ectothrix (d'après Bodin).

res ; il se dissocie facilement en ses éléments ; on dit qu'il est *fragile*. Dans le troisième cas, il conserve un calibre régulier et les segments restent unis sur une grande longueur ; on dit qu'il est *résistant*.

La description précédente correspond à la forme adulte du parasite. La forme jeune est représentée par des filaments mycéliens, d'un diamètre sensiblement égal à celui des spores, cloisonnés de distance en distance. Cette forme s'observe principalement dans les lésions de l'épiderme. Dans beaucoup de cas, il est facile de suivre le passage du filament jeune au filament sporulé qui constitue la forme adulte.

3° Rapports des Trichophytons avec les cheveux et les poils. — Le développement du Champignon se fait toujours de la partie radiculaire vers l'extrémité du cheveu ou du poil, c'est-à-dire dans le sens même de la croissance des productions épidermiques. Les filaments ont une direction générale sensiblement parallèle à l'axe du cheveu ; ils sont rectilignes ou possèdent de légères inflexions. Leur ramification, qui est toujours rare, se fait par dichotomie et les deux branches restent très près l'une de l'autre.

En ce qui concerne les rapports précis du parasite avec le poil ou le cheveu, on peut distinguer trois cas :

α) La végétation parasitaire est contenue, en entier, dans la substance même du cheveu, sans déborder la cuticule ; le Trichophyton est dit *endothrix pur* (fig. 373).

β) Les filaments sont localisés à la périphérie de la base du cheveu, auquel ils forment une gaine épaisse, sans jamais pénétrer dans son intérieur ; le Trichophyton est dit *ectothrix*.

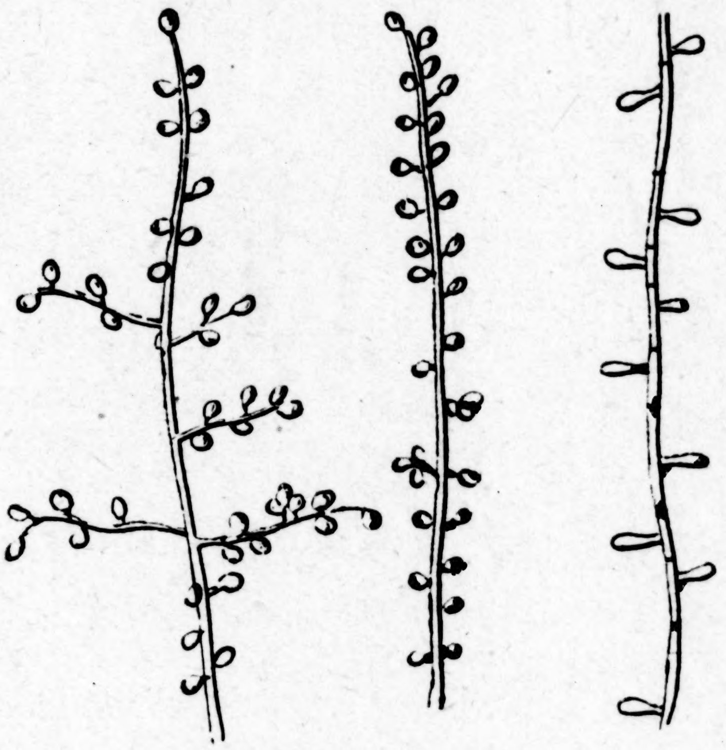
γ) Le parasite végète à la fois à l'intérieur du cheveu et au-dessus de la cuticule ; il est dit *endo-ectothrix* (fig. 374).

Il est à remarquer, que les premiers, c'est-à-dire les endothrix, renferment toutes les espèces adaptées à l'Homme ; on les subdivise en *Trichophytons endothrix à spores rondes et à mycélium fragile* et en *Trichophytons endothrix à spores carrées et à mycélium résistant*. Les deux autres groupes contiennent les espèces transmises par les animaux à l'Homme et se montrent douées, vis-à-vis de ce dernier, d'une action pyogène.

4° Caractères des Trichophytons dans leur vie saprophytique. — Les caractères des Trichophytons, que nous venons d'énumérer, sont insuffisants au point de vue morphologique pour établir, d'une part, les caractères différentiels des espèces parasites et pour déterminer, d'autre part, leurs affinités botaniques. Pour résoudre ces différents problèmes, il a fallu s'adresser à la méthode des cultures sur milieux artificiels. Les belles recherches de Sabouraud, Matru-

CHOT et DASSONVILLE, etc., ont porté la lumière sur ces points importants.

Si on ensemence, en cellule, sur bouillon mannité, une spore de Trichophyton, on pourra suivre son développement sous le microscope. Au bout de douze heures, la spore a émis un filament composé de six ou sept articles courts. Ce premier filament se divise irrégulièrement par dichotomie et four-



1 2 3

Fig. 375.
Hyphes et conidies des *Trichophyton*.

1 et 2, grappes jeunes de conidies du Trichophyton, à cultures blanches, du cheval × 570 (d'après BODIN). — 3, hyphe, du type *Acladium*, du même Trichophyton.

nit d'autres rameaux grêles, élancés, également cloisonnés qui, à leur tour, se ramifient plusieurs fois et ainsi de suite. Ces filaments mycéliens, qui s'enchevêtrent entre eux, sont minses, larges à peine de 3 μ et composés d'articles longs de 5 à 20 μ ; ils possèdent une paroi à double contour et leur protoplasma est homogène.

De la périphérie de ce lacis de filaments s'élancent des rameaux secondaires sur lesquels vont apparaître des organes

de fructification de plusieurs ordres, tel que les conidies simples, les chlamydospores, les fuseaux multinucléés ou conidies fuselées et les vrilles ou ornements des périthèces avortés.

a. *Conidies.* — Les conidies sont les organes normaux de la reproduction; elles se montrent sur les parties latérales ou à

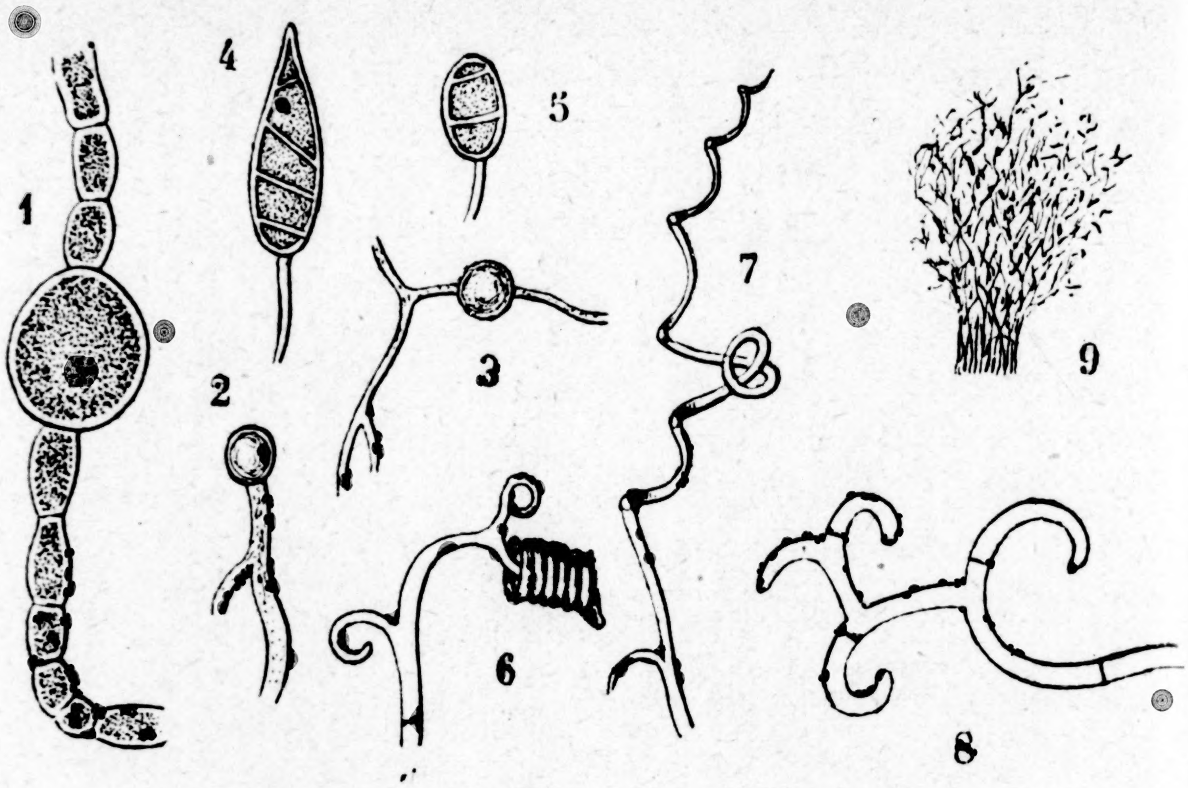


Fig. 376.
Organes fructifères des *Trichophyton*.

1, chlamydospore ou endoconidie d'une culture de *Trichophyton*. — 2 et 3, chlamydospores du Tr. du Cheval, d'après une culture en cellule sur bouillon × 480 (d'après BODIN). — 4 et 5, fuseaux septés dans une culture de Tr. du Cheval × 480 (d'après BODIN). — 6 et 7, filaments spiralés et vrilles du Tr. du Cheval, dans une culture sur moût de bière × 480 (d'après BODIN). — 8, crosse ramifiée des cultures des Trichophytons animaux (d'après MATRUCHOT et DASSONVILLE). — 9, buisson conidien des cultures des Trichophytons animaux (d'après MATRUCHOT et DASSONVILLE).

l'extrémité des hyphes fertiles ou de leurs rameaux; elles sont ovoïdes et mesurent 3 à 4 μ de long sur 2 à 3 μ de large. Leur apparition est réglée par certaines conditions de température et d'aération.

Les conidies, groupées sur le même filament, affectent une disposition en thyrse ou en grappe composée; c'est le type *Botrytis* (fig. 375, 1 et 2). Cette disposition constitue un des signes morphologiques importants des Trichophytons, mais elle présente des variations secondaires suivant les espèces.

Le groupement en *buisson conidien* (fig. 376, 9) des hyphes fertiles et de leurs ramifications, décrit par Eidam, chez le *Ctenomyces serratus*, a été retrouvé, par Matruchot et Dassonville, chez un Trichophyton d'origine animale.

b. *Chlamydospores.* — Ces éléments sphériques (fig. 376, 1, 2 et 3) se forment sur le trajet des filaments mycéliens ou à leur extrémité ; ils résultent de la différenciation des segments ; ils mesurent 12 à 15 μ de diamètre ; on ne les voit apparaître que lorsque la culture est vieille ou se trouve dans de mauvaises conditions de végétation.

c. *Fuseaux multinucléés.* — Les *conidies fuselées*, *fuseaux multinucléés* ou *pluriseptés*, sont des organes ovoïdes de 30 à 50 μ de long sur 13 à 15 μ de large, dont l'intérieur est divise en logettes par des cloisons transversales (fig. 376, 4 et 5). Le plus souvent, elles occupent, dans une grappe, la place d'une conidie ordinaire ou encore sont à l'extrémité du filament ; elles peuvent, également, être intercalaires et se développer sur le trajet d'une hyphe. Ces éléments ont la même signification que les chlamydospores et résultent de la différenciation d'un ou de plusieurs articles.

d. *Spires ou vrilles.* — Les spires ou vrilles, proviennent de rameaux mycéliens non cloisonnés, plus fins que les filaments ordinaires et qui s'enroulent sur eux-mêmes en décrivant de deux à dix tours de spires plus ou moins serrés. A côté d'eux, on trouve encore des filaments terminés par des *crosses ramifiées* (fig. 376, 6, 7 et 8). La signification de ces organes énigmatiques a été éclairée par Matruchot et Dassonville. Ces auteurs ont fait remarquer que dans la paroi des périthèces des *Ctenomyces* on trouvait des *tortillons spiralés* et des *crosses* se rapprochant des précédents. Les vrilles des Trichophytons sont donc des formations qui entreraient dans la constitution de la paroi des périthèces si ces derniers n'avaient pas avorté ; les asques, en effet, n'ont pas encore été observés chez les Trichophytons.

La grande similitude des Trichophytons avec les Ctenomyces, d'une part, et la présence des asques chez l'*Eidamella spinosa*, dermatophyte du Chien très voisin de ceux des tei-

gnes de l'Homme, ont permis à MATRUCHOT et DASSONVILLE de rapprocher les Trichaphytons des Gymnoascées.

5° Culture des Trichophytons. — Les Champignons des teignes se cultivent généralement bien sur les milieux à réaction neutre ou légèrement alcaline, contenant des glycoses. Les cultures sur moût de bière gélosé, agar-peptone maltosé et pomme de terre établissent la pluralité des espèces. La température optima pour la croissance des Trichophytons est de 33° (VERUJSKI) ; au-delà de 36°, la végétation se développe avec difficulté. La durée de vitalité des cultures varie avec le milieu employé. Sur pomme de terre, le Champignon meurt au bout de trois semaines. Dans les autres milieux, il vit trois et quatre fois plus longtemps.

6° Pléomorphisme des Trichophytons. — Les cultures des Trichophytons ont généralement un aspect plâtreux ou pulvérulent, jaune ou blanc. Dans certaines circonstances (température élevée, aération insuffisante, milieux pauvres en hydrates de carbone), on voit apparaître des touffes de duvet blanc, soyeux et fin, facile à isoler et qui, transporté sur d'autres milieux nutritifs, redonne du duvet blanc sans passer par le type poudreux primitif [1].

Les filaments de cette forme duveteuse des Trichophytons se présentent toujours sous un aspect identique ; ils sont plus fins et plus droits que ceux des cultures-mères. Les organes de fructification ne présentent pas de modifications. Toutefois, avec le Trichophyton pyogène du Cheval, on a pu obtenir une forme de fructification rappelant l'hyphe *Acladium* (fig. 375, 3).

Il existe encore toute une catégorie de Trichophytons, isolés de lésions trichophytiques très nettes, qui, dans les cultu-

[1] Pour éviter la transformation pléomorphique des cultures anciennes, SABOURAUD conseille l'emploi du substratum suivant :

Gélose.	1 gr. 8
Peptone granulée de Chassaing. . . .	3 à 5 grammes.
Eau distillée.	100 grammes.

res, se comportent comme les *Achorions*, c'est-à-dire comme les parasites du favus. BODIN les désigne sous le nom de *Trichophytons faviformes;* ce sont, pour la plupart, des endo-ectothrix. Il ne faut pas faire rentrer dans ce groupe les vrais Trichophytons qui produisent des lésions comparables aux godets faviques.

7° Étude expérimentale des Trichophytons. — Les Trichophyons ont été injectés dans la peau, dans le péritoine, dans les veines.

a. *Inoculation cutanée.* — Les Trichophytons endothrix, c'est-à-dire ceux qui sont adaptés à l'Homme, s'inoculent assez difficilement à cause de la réaction acide de la sueur. Elle réussit assez bien quand l'inoculation se fait dans la phlyctène qui apparaît à la suite d'une petite brûlure superficielle.

Les Trichophytons ectothrix sont pyogènes pour l'Homme et plus graves que les précédents. L'expérimentation n'a porté que sur les animaux ; elle est presque toujours positive.

b. *Inoculation intra-péritonéale.* — D'après CITRON, l'injection des spores trichophytiques, produirait une pseudo-tuberculose péritonéale. Cet auteur fait ressortir l'analogie entre les Champignons des teignes et le Bacille de la tuberculose qui paraît être un *Fungi imperfecti* d'un Champignon plus élevé. Il aurait isolé, d'ailleurs, du corps du Trichophyton, une toxine intra-cellulaire, analogue à la tuberculine, dont l'injection aux animaux aurait favorisé leur guérison. Les essais d'immunisation et la recherche du pouvoir agglutinant sont restés sans résultats.

c. *Inoculation intra-veineuse.* — SABRAZÈS a pu, par ce procédé, provoquer une pneumonie trichophytique chez un Lapin. STRAVINO a constaté que le foie, les reins et le cœur pouvaient être lésés.

8° Transmission des Trichophytons. — Les cas sporadiques ne peuvent guère s'expliquer que par la possibilité de l'existence saprophytique des Trichophytons ; les cas épidé-

miques résultent d'une contamination; celle-ci est directe quand elle s'effectue d'Homme à Homme ou d'animal à Homme; elle est indirecte quand la transmission des spores a lieu au moyen des objets (brosses, peignes, rasoirs, etc.), ou des diverses productions épidermiques (poils, cheveux, squames).

ARTICLE PREMIER

TRICHOPHYTONS HUMAINS

(TYPE ENDOTHRIX)

Nous décrirons les trois espèces principales de Trichophytons exclusivement adaptées à l'Homme. Ce sont les formes qui s'isolent communément dans les trichophyties de l'enfant et de l'adulte.

§ 1. — ÉTUDE SYSTÉMATIQUE DES ESPÈCES

PREMIÈRE ESPÈCE. — *Trichophyton tonsurans* (Malmsten, 1845).

SYNONYMIE : *Trichomyces tonsurans* Malmsten, 1845. — *Achorion Leberti* Ch. Robin, 1847. — *Oïdium tonsurans* Zopf, 1890. — *Tricophyton megalosporum endothrix* Sabouraud, 1894. — *T. crateriforme* Sabouraud, 1902.

Les filaments de cette forme endothrix, sont constitués par des spores agminées en chaîne, à peu près carrées, et mesurant 4 à 5 μ de long (fig. 373). Les filaments, à peine ondulés, remplissent tout le cheveu; ils ne se rompent que difficilement et le mycélium est dit *résistant*.

Sur agar-peptone maltosé, la culture est blanc crème ou légèrement rousse; elle est très caractéristique.

Elle se présente sous la forme d'une cupule, à fond plat, dont les bords sont surélevés, hauts de 6 à 7 millimètres, coupés à pic vers l'intérieur et inclinés en dehors. Ce cratère, s'entoure d'une auréole poudreuse qui s'atténue à la périphérie en fins rayons divergents (fig. 377).

DEUXIÈME ESPÈCE. — *Trichophyton Sabouraudi* R. Blanchard, 1895.

SYNONYMIE : *T. acuminatum* Bodin, 1902. — Trichophyton à cultures acuminées Sabouraud.

Les filaments mycéliens remplissent le cheveu; les spores, qui les constituent, sont arrondies, ont de 5 à 7 μ de diamètre et se séparent facilement; le mycélium est donc du type *fragile*.

Sur agar-peptone maltosé, le Champignon produit une

Fig. 377.
Trichophyton tonsurans ; culture sur agar-peptone-maltose (d'après SABOURAUD).

Fig. 378.
Trichophyton Sabouraudi ; culture sur agar-peptone-maltose (d'après SABOURAUD).

sorte de monticule saillant ayant la forme d'un cône très surbaissé, dont la surface est partagée en secteurs par des incisures radiées (fig. 378). Autour de ce monticule, il existe une auréole poudreuse avec de fins rayons périphériques. La couleur de la culture est blanc crème avec des cercles grisâtres, jaunâtres ou rosés.

Ce Trichophyton est l'agent de la teigne tondante péladoïde de SABOURAUD à grandes plaques, fréquente chez l'enfant.

TROISIÈME ESPÈCE. — *Trichophyton violaceum* Bodin, 1902.

SYNONYMIE : Trichophyton à cultures violettes Sabouraud.

Ce Champignon endothrix a été découvert, par SABOURAUD,

dans certains cas de trichophytie sèche de la barbe ; il est fréquent en Italie, en Algérie et peut-être au Brésil.

Sur gélose glycérinée ou glycosée à 3 p. 100, il donne une culture en forme de disque, avec acumination centrale, d'aspect lisse et humide, de couleur brun pâle ou gomme-gutte Il se produit rapidement de petits sillons radiés qui partagent la culture en secteurs. Au bout de trois semaines, la culture devient violet aubergine. En goutte suspendue, il ne donne que très rarement des hyphes fertiles du type *Botrytis*.

Il existe encore d'autres Trichophytons endothrix. C'est ainsi qu'on a signalé en France les espèces *T. effractum*, *T. fumatum*, *T. umbilicatum*, *T. regulare*, etc ; en Angleterre, *T. sulfureum* ; en Russie, *T. glabrum* ; au Soudan anglo-égyptien, *T. Currii*, et une variété du *violaceum* ; en Haute-Guinée, *T. soudanense* ; au Soudan et au Dahomey, *T. circumvolutum* ; en République Argentine, *T. polygonum*, *T. exsiccatum*, etc., etc.

Trichophytons type néo-endothrix. — Sabouraud a créé ce type pour des Trichophytons endothrix chez lesquels le stade initial ectothrix persiste plus longtemps et est bien marqué. Au milieu des poils parasités à l'intérieur, on en trouve quelques-uns où le Champignon est encore à l'extérieur.

Castellani et Chalmers ont créé en 1918, pour ces Champignons le genre *Neotrichophyton* (*N. flavum*, *N. plicatile*).

Leur action pathogène ne diffère pas de celle des autres endothrix.

§ 2. — LES TRICHOPHYTIES A TYPE ENDOTHRIX

Les lésions causées par les Trichophytons endothrix, c'est-à-dire d'origine humaine, siègent sur les parties velues, dans les régions glabres ou aux ongles et aux épidermes cornés.

1° Trichophyties des régions velues dues aux Tri-

chophytons endothrix. — Elles occupent, suivant les cas, le *cuir chevelu*, les *cils*, la *barbe*.

A) Trichophyties du cuir chevelu, a type endothrix. — Les trichophyties du cuir chevelu sont connues sous les dénominations globales de *tondantes à grosses spores* ou d'*herpès tonsurans*. La plupart d'entre elles (72 p. 100) sont produites par les Trichophytons endothrix et les autres (28 p. 100) par les ectothrix.

La *tondante à grosses spores* du *type endothrix*, se rencontre presque exclusivement chez l'enfant. D'après Sabouraud, elle est assez commune à Paris et on doit lui rapporter une bonne partie (la moitié environ) des teignes tondantes de l'enfance. Elle est causée par le *Trichophyton tonsurans* (54 p. 100) et par le *Trichophyton Sabouraudi* (17 p. 100) ; le *T. violaceum* (6 p. 100). Le premier produit la variété clinique connue sous le nom de *tondante à cheveux cassés longs*, et le deuxième la variété appelée *tondante à cheveux cassés courts* ou *tondante peladoïde* de Sabouraud.

a. *Tondante à cheveux cassés longs.* — Dans cette tondante les plaques sont mal délimitées : elles présentent, çà et là, des cheveux sains ; les cheveux malades sont coupés à 3-4 millimètres de la peau ; les tronçons sont déviés et tordus, plus gros et plus foncés que les cheveux sains. Quand on les saisit avec une pince, ils cassent très près de l'orifice pilaire et la racine reste dans la peau.

b. *Tondante à cheveux cassés courts.* — Les plaques, également irrégulières, petites ou moyennes, mal limitées, sont mélangées de cheveux sains. Les lésions sont disséminées et en foyers parfois très discrets ; on peut voir des cheveux malades isolés ou par groupes de trois ou quatre seulement. Quand elle se présente dans ces conditions, la tondante peut être difficile à dépister et exige pour être reconnue, un examen attentif.

Les cheveux sont cassés au ras de la peau et la plaque semble criblée de points noirs, Ceux-ci sont recouverts par une mince lamelle épidermique. Si on soulève cette dernière, on voit que les points noirs sont formés par le bout du cheveu

qui est enroulé et pelotonné dans son épaisseur. La racine n'a guère plus d'un millimètre de longueur : elle est deux fois plus grosse que celle d'un cheveu normal et de teinte plus foncée.

Les tondantes trichophytiques, communes dans l'enfance, rares dans l'adolescence, sont exceptionnelles chez l'adulte ; elles peuvent se propager aux régions glabres et aux ongles particulièrement dans la deuxième variété. Elles durent un temps variable 3 à 10 mois), mais la guérison ne se produit pas toujours spontanément et la maladie peut se prolonger jusqu'à l'état nubile.

B) Trichophytie des cils. — Les cils peuvent être envahis par les Trichophytons endothrix ; ils se cassent très près de la peau ; la guérison peut se faire spontanément par élimination pure et simple des cils malades (W. Dubreuilh).

C) Trichophytie de la barbe. — Les Trichophytons endothrix, qui chez l'enfant affectent le cuir chevelu, se localisent chez l'adulte au niveau de la barbe et produisent une *trichophytie sèche superficielle* qui ne diffère en rien de la *tondante trichophytique banale*.

2° Trichophyties des régions glabres dues aux Trichophytons endothrix : trichophytie ou herpès circiné. — Les Trichophytons peuvent coloniser au niveau des parties glabres ou couvertes de poils follets et produire des trichophyties cutanées. Celles-ci sont généralement dues aux Trychophytons ectothrix (80 p. 100) ; rarement (20 p. 100) aux Trichophytons endothrix. Dans ce dernier cas, les lésions ont des caractères cliniques spéciaux et constituent l'*herpès* ou *trichophytie circinée*. Celle-ci se montre, chez l'enfant, au cours d'une tondante et est provoquée par les inoculations secondaires. Elle peut s'observer aussi, sans tondante chez l'adulte et même chez le vieillard. Elle siège en un point quelconque du corps. La lésion débute par une tache arrondie, prurigineuse, s'étendant périphériquement et pouvant se réunir à d'autres pour former des placards polycycliques. Quand la plaque a son plein développement, elle

présente un contour vésiculeux ou bulleux, et un centre rouge, rouge jaunâtre, un peu squameux. Pendant que le cercle grandit, la partie centrale redevient saine.

3° Trichophyties des épidermes cornés et des ongles dues aux Trichophytons endothrix. — La présence des Trichophytons endothrix au niveau des ongles et des épidermes cornés est plutôt rare. C'est pourquoi l'onychomycose et la trichophytie de la plante des pieds et de la face palmaire seront décrites à propos des Trichophytons ectothrix.

4° Prophylaxie et traitement. — La prophylaxie et le traitement des trichophyties d'origine humaine seront exposés avec ceux des trichophyties d'origine animale.

ARTICLE II

TRICHOPHYTONS D'ORIGINE ANIMALE

(TYPES ECTOTHRIX ET ENDO-ECTOTHRIX)

Les espèces suivantes, que nous diviserons pour la commodité de la description en deux catégories, ont été observées chez l'Homme.

§ 1. — ÉTUDE SYSTÉMATIQUE DES ESPÈCES

A) Ectothrix microïdes

Première espèce. — *Trichophyton felineum* R. Blanchard, 1895.

Synonymie : Trichophyton pyogène à cultures blanches de Sabouraud. — *T. radians*, Sabouraud, 1910.

Les filaments sporifères sont situés en dehors et en dedans de la cuticule ; la base du cheveu est engainée par un large fourreau de petites spores mesurant 3 μ de diamètre, qui fait saillie au-dessus de l'orifice pilaire sous la forme d'une collerette adhérente au cheveu. Le mycélium est fragile.

Sur moût de bière gélosé, la culture est blanc de neige, ronde, faiblement ombiliquée au centre avec deux ou trois cercles finement duveteux, se résolvant à la périphérie en radiations flexueuses. Les conidies sont latérales, ovoïdes, de 4 à 6 μ et disposées en grappes simples ou composées.

Cette espèce produit chez le Chat une teigne fugace. Elle est transmissible à l'Homme et provoque chez l'Homme, l'*herpès vésiculeux* de BIETT et sur le cuir chevelu le kérion de CELSE.

DEUXIÈME ESPÈCE. — *Trichophyton mentagrophytes* (Ch. Robin, 1853).

SYNONYMIE : Mentagrophyte Gruby, 1842. — *Microsporon mentagrophytes* Ch. Robin, 1853. — *Sporotrichum* (*Microsporon*) *mentagrophytes* Saccardo, 1886. — *Trichophyton gypseum* Bodin, 1902. *Tr. asteroides* Sabouraud, 1909.

B A B

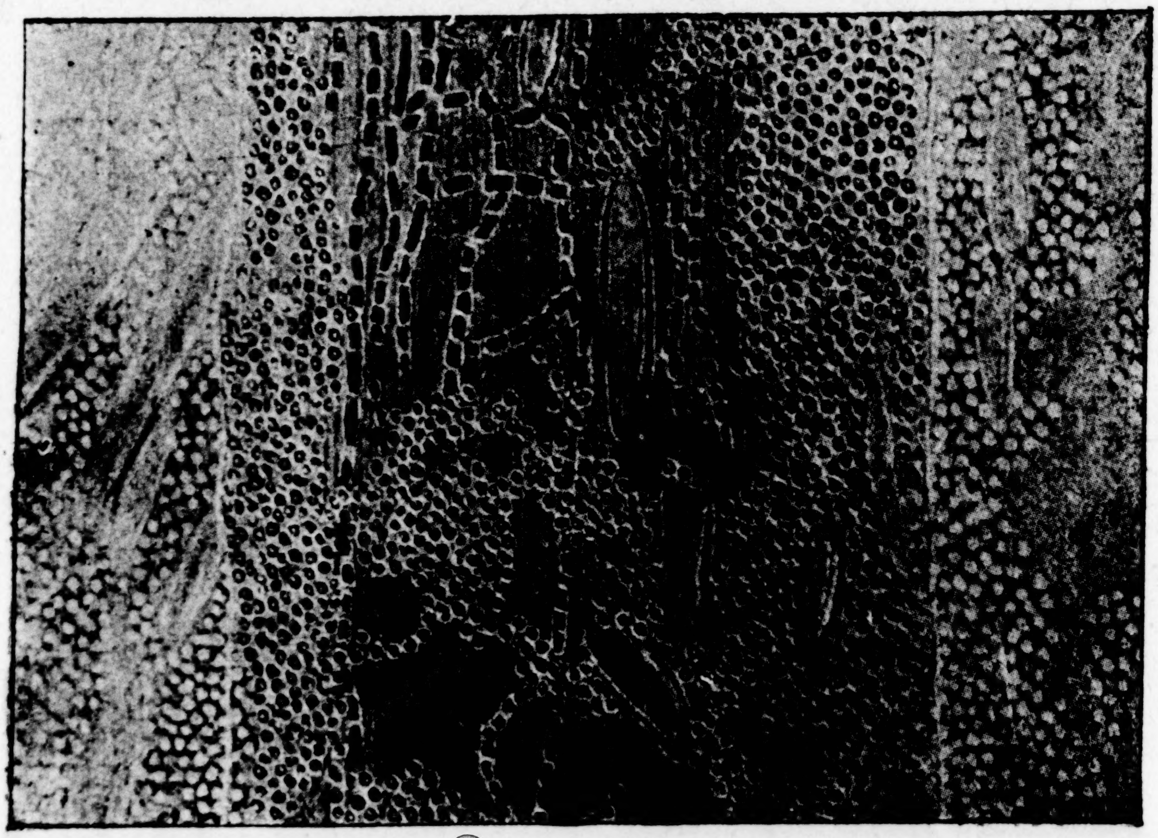


Fig. 379.
Trichophyton microïde (*T. mentagrophytes*) grossi 340 fois (d'après SABOURAUD).

A, poil. — B, gaine.

Ce parasite doit être recherché dans les poils follets. Les filaments sont à l'intérieur et à l'extérieur du poil ; ils se dissocient en spores de 5 à 6 μ de diamètre ; mais celles-ci, à la périphérie du poil, sont de taille très inégale (2 μ à 11 μ) (fig. 379).

Les cultures sur agar-peptone maltosé donnent une plaque duveteuse blanche, à centre surélevé et ombiliqué, à surface souvent cannelée, déchiquetée radiairement et entourée d'une large auréole poudreuse.

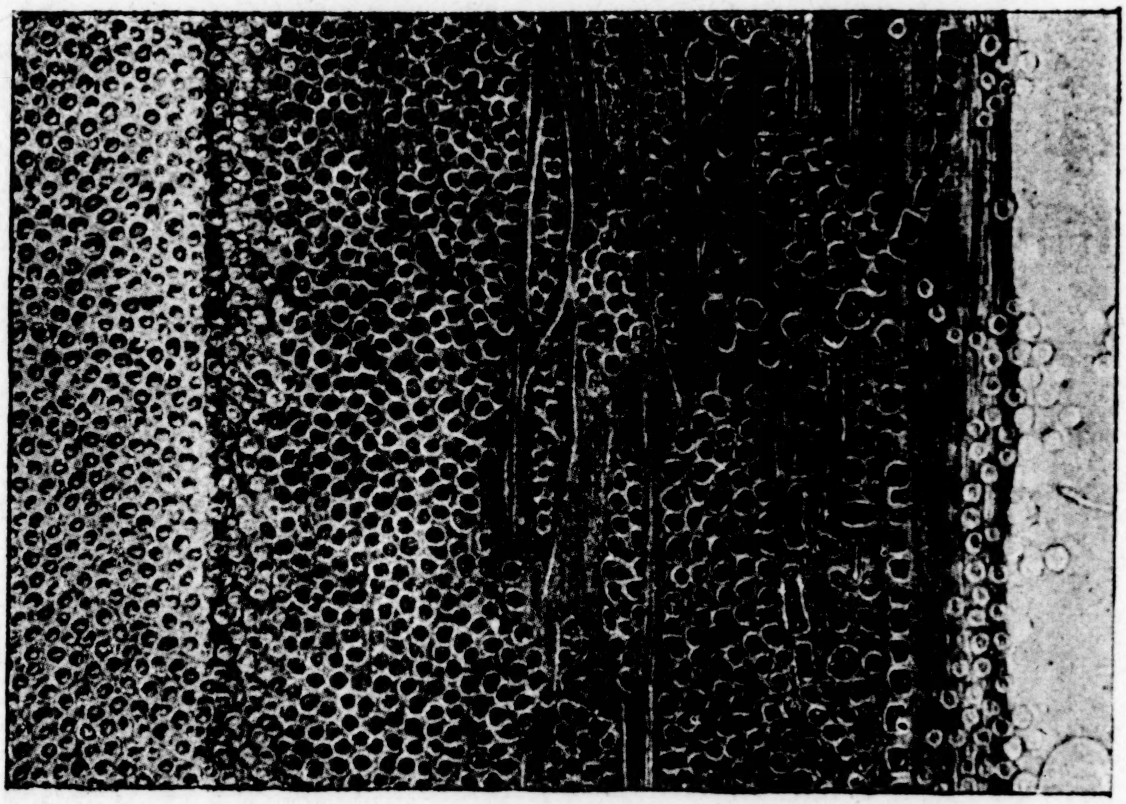


Fig. 380.

Trichophyton mégaspore (*T. equinum*) grossi 340 fois (d'après Sabouraud).

Cette espèce cause, chez le Cheval, une folliculite suppurée expulsive. Sabouraud l'a décrite sous le nom de trichophytie pyogène à cultures blanches du Cheval : elle est transmissible à d'autres animaux et à l'Homme (36 p. 100 des teignes suppurées).

Il cause le kérion de Celse (cuir chevelu) et le sycosis (Barbett).

Des Trichophytons de même type ont été étudiés par SABOURAUD. (*T. denticulatum*, *T. depilans*, *T. farinulentum*, etc.)

B) ECTOTHRIX MÉGASPORES

Ces Trichophytons à grosses spores se divisent en deux groupes, d'après l'aspect des cultures. (SABOURAUD).

1° *Espèces à cultures duveteuses*

PREMIÈRE ESPÈCE. — *Trichophyton equinum* Gedoelst, 1902.

Champignon endo-ectothrix. Les spores mycéliennes sont ovales, longues de 4 à 6 μ et larges de 2 à 4 μ.

Sur agar-peptone maltosé, les colonies sont orbiculaires, floconneuses, blanches; la partie inférieure en contact avec le substratum devient jaune, puis rouge acajou. Ce Trichophyton a été isolé par MATRUCHOT et DASSONVILLE d'une épizootie d'herpès observée sur des Chevaux; il est transmissible à l'Homme.

DEUXIÈME ESPÈCE. — *Trichophyton Megnini* R. Blanchard, 1895.

SYNONYMIE : *Trichophyton roseum* Bodin, 1902. — *T. rosaceum* Sabouraud, 1909.

Trichophyton également endo et ectothrix; le mycélium interne, rectiligne, se dissocie en spores de 9 μ de diamètre ; le mycélium externe, onduleux et flexueux, est plus grêle et plus résistant. Suivant la mise au point, le parasite se présente, au microscope, sous deux aspects.

Sur agar-peptone maltosé, il donne un disque blanc, duveteux, craquelé, devenant rose et plissé avec l'âge. Sur moût agarisé, la culture devient rose tendre et le mycélium immergé, violet framboise. Ce parasite est transmissible à l'Homme.

Troisième espèce. — *Trichophyton vinosum* Sabourand, 1910

Se distingue de la forme précédente par des cultures qui, en viellisant, prennent une teinte rouge vineuse.

2° *Espèces à culture faviformes*

Première espèce. — *Trichophyton caballinum* Neveu-Lemaire, 1921.

Synonymie : Trichophyton faviforme du Cheval.

Ce Champignon produit, chez le Cheval, une teigne tondante squameuse. Sur agar-peptone maltosé, il se forme une petite masse cérébriforme brune. Ce parasite est transmissible à l'Homme.

Deuxième espèce. — *Trichophyton verrucosum* Bodin, 1902.

Synonymie . Trichophyton faviforme de l'Ane.

Trichophyton isolé d'une teigne tondante de l'Ane. Le mycélium est ectothrix ou endo-ectothrix.

Sur agar-peptone maltosé, ce Champignon fournit une culture apparente au 5e jour, sous la forme d'une petite étoile grise, immergée dans le substratum, qui plus tard se transforme en un disque à mamelon central entouré d'une aréole gris blanchâtre. Ce Trichophyton peut se propager à l'Homme.

D'autres espèces, habituelles chez le Bœuf (*T. album*, *T. discoides*) et les Oiseaux (*T. avium*), étudiés pour la plupart par Sabouraud, sont transmissibles à l'Homme.

§ 2. — LES TRICHOPHYTIES A TYPES ECTOTHRIX (ENDO-ECTOTHRIX)

Les trichophyties d'origine animale revêtent, chez l'Hom-

me, une forme plus grave que les teignes d'origine humaine. Elles s'accompagnent, en effet, de phénomènes inflammatoires et suppuratifs au niveau des follicules. Comme dans le cas des Champignons endothrix, elles peuvent siéger : 1° dans les régions velues ; 2° dans les régions glabres ; 3° dans les productions cornées (ongles et épiderme).

1° Trichophyties des régions velues dues aux Trichophytons ectothrix et endo-ectothrix. — On les observe : 1° sur le *cuir chevelu ;* 2° dans la *barbe*.

a. *Tricophytie, à forme inflammatoire, du cuir chevelu ou kérion de Celse.* — Les trichophyties à type ectothrix, ou d'origine animale affectent plusieurs variétés cliniques suivant le parasite qui les produit ; la plus fréquente est le *kérion de* CELSE.

Cette lésion se voit à tout âge, mais de préférence chez l'enfant. Elle se caractérise par un placard arrondi, de 3 à 4 centimètres de diamètre, saillant, infiltré, rougeâtre, dont la surface montre des pustules en évolution ou bien ouvertes et laissant couler du pus. Les cheveux, qui restent, tiennent à peine. Cette folliculite guérit au bout de trois à quatre mois mais laisse des cicatrices indélébiles et des alopécies partielles.

Cette forme est d'origine équine ou féline ; elle est généralement produite chez l'Homme, par le *T. mentagrophytes ;* chez l'enfant et la femme, par le *T. felineum.*

Le Tricophyton faviforme du Cheval donne lieu à un kérion particulier en forme de coupole. Le Trichophyton faviforme de l'Ane produit également une trichophytie accompagnée de suppuration mais ne revêtant pas l'aspect du *kérion Celsi.*

b. *Trichophytie, à forme inflammatoire, de la barbe ou sycosis.* — La trichophytie que l'on observe au niveau de la barbe est généralement de nature inflammatoire. Sa forme clinique la plus commune est le *sycosis* appelé encore *mentagre* lorsqu'il siège au menton. Cette forme est à la barbe ce que le *kérion Celsi* est au cuir chevelu ; seulement les

lésions inflammatoires sont plus intenses que sur le crâne. Il se forme un placard saillant, à contour irrégulier, dur, profondément infiltré, couvert de croûtes qui lui donnent un aspect mamelonné. En pressant, on fait sourdre du pus par une foule d'orifices ; les poils tombent et ceux qui restent s'arrachent très facilement. L'évolution est rapide et la terminaison habituelle est la guérison par cicatrice avec destruction d'un nombre plus ou moins grand de follicules ce qui provoque une alopécie irrégulière.

Le sycosis est produit par le *T. mentagrophytes* du Cheval. Plus rarement, on trouve le *T. faviforme* ou *verrucosum* et le *T. Megnini* (Halgand). La trichophytie de la barbe, dans 21 p. 100 des cas, se traduit simplement par une dermite légère et humide disséminée et non par une folliculite suppurée ; elle est due alors au *T. depilans* du Cheval.

Enfin, dans 18 p. 100 des cas, la lésion consiste en une *trichophytie sèche*, d'apparence presque exclusivement pilaire ; la dermatite ne se manifeste que par une saillie acuminée du follicule, qui se traduit par une sorte de granité de la peau ; c'est la trichophytie sèche à forme d'ichthyose pilaire : cette trichophytie est due au *T. Megnini*.

2° Trichophyties suppurées des régions glabres. — En dehors des inoculations accessoires qui se produisent dans le cours de la tondante trichophytique infantile (type endothrix), les trichophyties cutanées sont presque toujours d'origine animale (81 p. 100) ; tantôt, dans ce cas, elles rappellent l'herpès circiné ordinaire, tantôt elles affectent une forme assez grave, l'*herpès tonsurans vésiculeux*, ou *folliculite agminés*, qui est l'analogue du kérion du cuir chevelu et du sycosis de la barbe. Les lésions sont constituées par des placards arrondis, grands comme une pièce de cinq francs, saillants et offrant la forme d'un macaron ; leur surface est mamelonnée, criblée d'orifices d'où la pression fait sourdre du pus. Ces placards, très douloureux, à évolution rapide, siègent ordinairement à la face dorsale des poignets et des mains, aux avant-bras. L'origine équine (*T. mentagro-*

phytes, equinum, farinulentum) n'est pas douteuse, car cette trichophytie s'observe chez les individus que leur profession met en contact avec les Chevaux.

Le *T. felineum* produit une trichophytie de la peau glabre appelée *herpès iris vésiculeux* (BIETT), ou *trichophytie circinée dysidrosiforme* (SABOURAUD).

3° Trichophyties des épidermes cornés et des ongles. — Les Trichophytons peuvent envahir les épidermes cornés et les ongles et produire des trichophyties palmaire et plantaire et l'onychomycose.

a. *Trichophytie palmaire et trichophytie de la plante des pieds.* — La trichophytie des épidermes cornés a été étudiée par DJELADEDDIN-MOUKTAR; elle siège à la paume des mains et plus rarement à la plante des pieds. La trichophytie palmaire est ordinairement due à l'extension des lésions de la face dorsale; néanmoins la maladie peut être primitive.

Les plaques, à contours plus ou moins réguliers, ont une surface desquamée, rougeâtre, couverte d'un épiderme sec, écailleux; elles sont serties par un liséré d'épiderme corné, soulevé par son bord interne sous lequel on trouve de fines vésicules perlées. L'affection peut coïncider aussi avec des lésions unguéales, et affecter une forme chronique; les placards, dans ces cas, revêtent l'aspect d'un eczéma chronique ou d'un épaississement professionnel de l'épiderme.

b. *Onychomycose.* — La trichophytie unguéale est, comme la précédente, d'origine animale; elle est produite par les ectothrix. Elle n'est pas primitive, mais consécutive à une trichophytie cutanée de la main (PELLIZZARI, ARNOZAN et W. DUBREUILH) qui chemine le long de la face latérale des doigts et envahit l'ongle par sa racine ou par son bord latéral.

L'ongle est épaissi, strié, semé de points jaune-brunâtre et, à la longue, il se déforme et s'incurve; l'épiderme latéral est sain, parce que la trichophytie qui a précédé l'onychomycose est guérie depuis longtemps.

D'après le siège de l'épaississement de l'ongle, on peut décrire plusieurs variétés cliniques. L'onychomycose peut affec-

ter plusieurs membres ou plusieurs générations d'une même famille ; mais il n'y a dans ce fait qu'une fausse apparence d'hérédité.

§ 3. — PROPHYLAXIE ET TRAITEMENT DES TRICHOPHYTIES

1° Prophylaxie. — Les règles prophylactiques découlent, naturellement, des notions étiologiques qui ont été développées.

En ce qui concerne les trichophyties d'origine humaine, et en particulier de la teigne tondante, il sera nécessaire, dans les écoles, de surveiller attentivement le cuir chevelu et d'isoler les enfants malades dont la tête devra être recouverte en permanence d'un bonnet. Il faut aviser à ce que les coiffures et les objets de toilette des teigneux ne puissent être utilisés par les autres enfants. C'est évidemment par les outils des coiffeurs que beaucoup de cas ont été propagés ; il serait donc à désirer que les pratiques de désinfection de ces objets se répandissent de plus en plus.

La propagation secondaire des lésions de la tête aux autres régions du corps, résulte certainement du transport des germes par les mains, ou par les objets de toilette. Le médecin devra donc prévenir les malades, ou leur entourage, de la possibilité de cette transmission.

Pour ce qui regarde les Trichophytons d'origine animale, il ne faut pas oublier que le Cheval et le Chat sont les deux animaux qui, jusqu'ici, ont fourni la majorité des cas de trichophyties suppurées de l'Homme ; il faudra donc, quand un de ces animaux sera malade, éviter autant que possible tout contact avec lui.

2° Traitement. — Le traitement, à appliquer, diffère selon la localisation du parasite :

a. *Trichophytie du cuir chevelu.* — Les cheveux sont coupés ras et les plaques, que l'on peut faire apparaître par une application de teinture d'iode, sont épilées mécaniquement ou

TABLEAU RÉCAPITULATIF DES TRICHOPHYTIES INDIGÈNES*

SIÈGE DE LA TRICHOPHYTIE	TYPE	NOMS DES PARASITES	FORME CLINIQUE
Trichophytie du cuir chevelu.	Endothrix (95 p. 100)	*T. tonsurans* (50 p. 100) *T. Sabouraudi* (30 p. 100)	Teigne tondante scolaire parisienne.
	Ectothrix (3 p. 100)	*T. felineum* *T. mentagrophytes* *T. equinum*	Kérion Celsi.
		T. faviformes	Trichophytie spéciale.
Trichophytie de la barbe.	Endothrix (rare)	*T. tonsurans* *T. Sabouraudi* *T. violaceum*	Tricophytie sèche de la barbe.
	Ectothrix (commun)	*T. mentagrophytes* *T. Megnini*	Sycosis ou mentagre. T. sèche, à forme ichthyose pilaire.
Trichophytie des régions glabres.	Endothrix (2 p. 100)	*T. tonsurans* *T. Sabouraudi*	Herpès circiné.
	Ectothrix (97 p. 100)	*T. mentagrophytes* *T. depilans* *T. equinum*	Herpès tonsurans vésiculeux. ou Folliculite agminée.
		T. felineum	Herpès iris vésiculeux de BIETT.
Trichophitie des épidermes cornés.	Endothrix Ectothrix	Divers	Trichophytie palmaire. Trichophytie plantaire. Onychomycose.

par la radiothérapie (procédé de SABOURAUD et NOIRÉ). Par l'épilation opérée par les Rayons X, les cheveux tombent avec les parasites et ne repoussent que deux mois après. Ces derniers ne risquent plus de s'infecter. Dans le cas de kérion, l'épilation peut être suivie immédiatement, avant tout autre traitement, d'application de compresses boriquées. On utilise, ensuite, les agents irritants et parasiticides.

La pommade suivante est appliquée tous les soirs :

Huile de Cade....................	4 grammes.
Bioxyde jaune de mercure.........	0 gr. 20.
Vaseline.	20 grammes.
Lanoline.	10 —

Tous les matins, savonnage suivi d'une friction légère avec de la teinture d'iode étendue de six fois son volume d'alcool à 90°.

b. *Trichophytie de la barbe.* — Le traitement comporte une épilation, des compresses boriquées, et des applications iodées.

c. *Trichophytie des régions glabres.* — S'il y a suppuration et inflammation, traiter d'abord par les compresses boriquées, puis application de teinture d'iode.

d. *Trichophytie des ongles.* — Grattage de l'ongle suivi d'applications de solution iodo-iodurée.

Deuxième genre. —*EPIDERMOPHYTON* Lang, 1879.

Microphytes très voisins des Trichophytons ; s'en distinguent par leurs cultures dépourvues de vrilles et de grappes de spores et ne montrant que des conidies fusiformes pluriseptées. Filaments mycéliens dans l'épiderme corné, jamais dans les poils. Chez l'Homme une espèce, *Epidermophyton cruris*, a été trouvée dans les squames de l'*eczema marginatum* d'HÉBRA.

ESPÈCE UNIQUE. — *Epidermophyton cruris* (Castellani, 1905).

SYNONYMIE : *Trichophyton cruris* Castellani, 1905. — *T. inguinalis* Sabouraud, 1907. — *Epidermophyton inguinale* Sabouraud 1907.

1° Description. — Les squames épidermiques éclaircis et colorés laissent voir un réseau horizontal de filaments mycéliens, de 4 à 5 μ de large, formés d'articles quadrangulaires se dissociant facilement. Le mycélium végète dans l'épaisseur de la couche cornée, et respecte les poils.

Sur le milieu de Sabouraud, les cultures poussent lentement ; elles sont jaunes, hérissées d'un duvet jaune verdâtre caractéristique ; elles deviennent plus tard, blanches par transformation pléomorphique. Les conidies ont la forme de fuseaux septés.

2° Rôle pathogène. — Produit dans nos contrées *l'eczéma marginatum* d'Hébra, ou épidermophytie de Sabouraud, dermatose très contagieuse, se manifestant sous la forme de placards rouges, circinés et marginés, à contours irréguliers, développés de préférence au pli de l'aine, plus rarement aux aisselles. On l'observe sous forme d'épidémies dans les écoles, dans les ateliers et dans les familles ; elle n'était pas rare aux armées. Elle est très répandue dans les régions tropicales.

On en vient facilement à bout par des applications de teinture d'iode diluée à la moitié ou au quart.

D'autres espèces voisines, E. Perneti, *E. rubrum* et *T. nodoformans*, ont une action pathogène identique.

Troisième genre. — *ENDODERMOPHYTON* Castellani, 1910.

Microphytes très voisins des Trichophytons, fournissent des cultures semblables à celles de ces derniers, mais le mycélium, cloisonné et ramifié paraît stérile. Vivent dans les couches cornées de l'épiderme.

Ce genre renferme plusieurs espèces, dont certaines ont été trouvées dans les squames épidermiques d'une Teigne exotique : le tokelau ou *tinea imbricata*. Les autres sont les agents de teignes dont les lésions sont particulières.

§ 1. — DESCRIPTION DES ESPÈCES

Première espèce. — *Endodermophyton concentricum* (R. Blanchard, 1895).

Synonymie : *Trichophyton concentricum* R. Blanchard, 1895. — *Lepidophyton* Tribondeau, 1899. — *Lepidophyton concentricum*

Gedoelst, 1902. — *Aspergillus lepidophyton* Pinoy, 1903. — *Aspergillus tokelau* Wehmer, 1903. — *Endodermophyton tropicale* Castellani, 1914.

Description. — Les caractères morphologiques ont été étudiés par un certain nombre d'auteurs (Tribondeau, Jeanselme, W. Dubreuilh, Wehmer, Castellani). Examiné dans les squames épidermiques, sans coloration ou avec coloration, le Champignon se montre formé de filaments délicats (1 à 2 μ) cloisonnés et ramifiés. Les articles, de longueur variable,

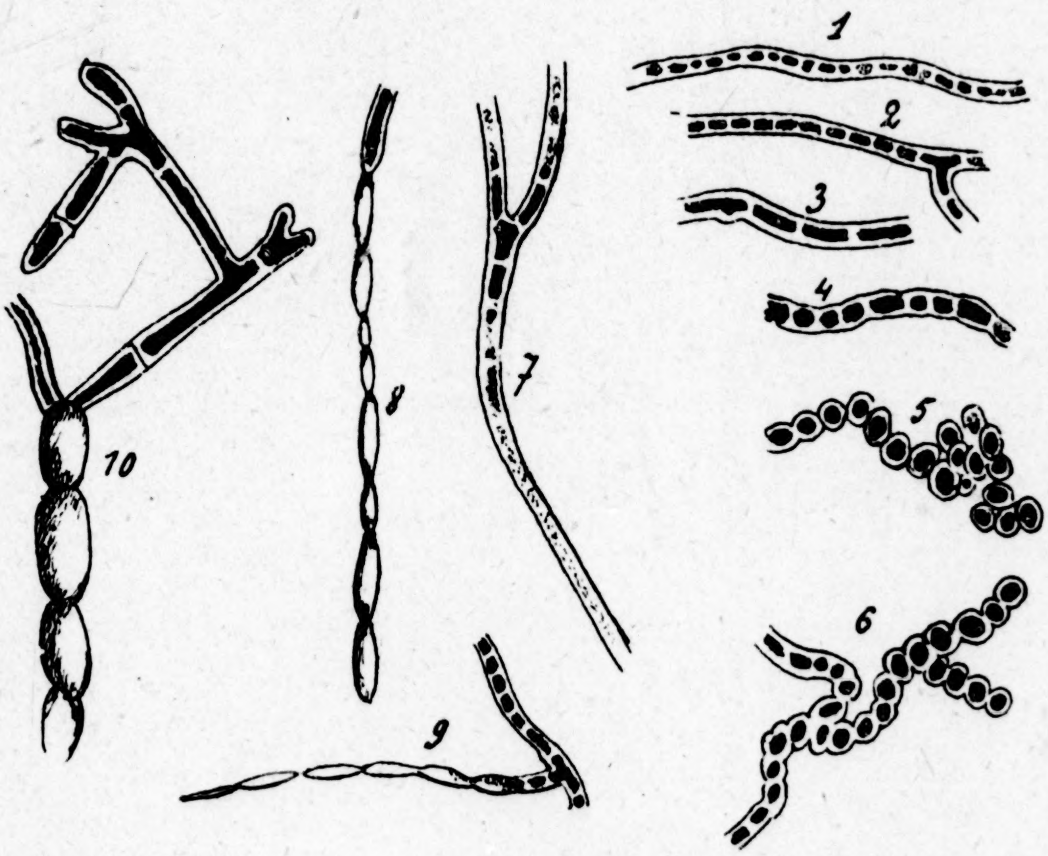


Fig. 381.
Formes diverses de l'*Endodermophyton concentricum* (d'après Tribondeau).

1 à 6, filaments à protoplasma coloré en masse. — 7, filament à protoplasma parsemé de grains colorés. — 8 et 9, filaments à protoplasma non coloré. — 10, filament de grande dimension.

sont carrés, rectangulaires, ovalaires ou ventrus, séparés par des cloisons incolores plus ou moins épaisses. Leur contenu est dense et est fortement teinté par les matières colorantes (fig. 381 1 à 4). Il est d'autres filaments qui ne présentent pas de segmentation et dont le contenu se montre parsemé de grains

colorés (7); les deux aspects peuvent s'observer sur le même rameau. D'autres fois encore, les filaments sont constitués par des articles ovoïdes, disposés en série linéaire comme les Trichophytons, et qui, par leur dissociation donnent des amas irréguliers de spores mycéliennes (5 à 6). Plus rarement, on voit des filaments divisés en segments fusiformes semblables à des grains d'avoine placés bout à bout (8 et 9). Dans certains cas, les éléments du parasite peuvent acquérir de grandes dimensions (10).

Au milieu de ces filaments, on peut distinguer les hyphes conidiennes. Celles-ci sont assez semblables à celles des *Aspergillus*. Arrondies ou faiblement allongées ; leur diamètre subit des variations assez étendues (3-12 μ). Ces organes de fructification appartiennent à des *Aspergillus* qui ont contaminé les cultures.

Cette espèce paraît être spéciale à l'Homme.

Deuxième espèce. — *Endodermophyton indicum* Castellani, 1911.

Dans deux cas de tokelau, Castellani a isolé, à Ceylan, un Champignon très voisin du précédent, mais s'en distinguant par les cultures donnant naissance à un duvet blanc de neige. En tubes encapuchonnés, les cultures prennent une couleur orange foncée que l'on n'observe que chez l'*Endodermophyton concentricum*. L'inoculation chez l'Homme est positive.

Troisième espèce. — *Endodermophyton Castellanii* (Perry, 1908).

Ce Microphyte, découvert par Castellani, à Ceylan, est l'agent d'une teigne cutanée dont les caractères sont un peu différents de ceux de la teigne imbriquée. Les lésions, papuleuses, prennent un aspect fendillé, comme si elles avaient été coupées ; d'où le nom de *tinea intersecta* donné à cette teigne par Castellani.

§ 2. — ENDODERMOPHYTIE CUTANÉE OU TOKELAU

1° Définition et historique. — Le tokelau est une dermatomycose très prurigineuse, caractérisée par des efflo-

rescences en forme de cocardes, à cercles concentriques très réguliers. Elle donne aux individus, qui en sont affectés, un

Fig. 382.
Teigne imbriquée de la région dorsale (emprunté à Bonnafy).

aspect repoussant qui les a fait désigner sous le nom d'*hom-*

mes poissons. Törner en 1869, a étudié cette mycose aux îles Samoa : Gruppy, aux îles Salomon (1888) ; Grégor, aux Fidji ; Manson, pour la distinguer de l'herpès circiné (*tinea circinata* des Anglais) propose le nom de *tinea imbricata* (teigne imbriquée).

En 1890, Bonafy donne une excellente monographie de cette dermatomycose qu'il désigne du nom de *tokelau*. Tribondeau, Jeanselme, Wehmer, etc., sont venus, dans ces dernières années, compléter les notions que nous possédions sur cette maladie.

2° Distribution géographique. — Le foyer d'origine est l'archipel malais. De là, le tokelau s'est étendu, vers le Nord, dans la presqu'île de Malaisie, le Siam, la Birmanie, l'Indo-Chine française (l'Annam, Haute-Cochinchine, Cambodge, Laos, Tonkin, Yunnam), et a fait son apparition à Formose, et dans la Chine méridionale ; vers l'Est, il a envahi l'Archipel Malais, Bornéo, les Philippines, la Nouvelle-Guinée, les Mariannes, les Carolines, les Salomon, les Nouvelles-Hébrides, les îles Gilbert, les Fidji, les îles Tokelau, les Samoa, les Tonga et enfin Tahiti (Le Dantec). On a signalé un cas en Afrique du Sud, chez un Cafre.

3° Description clinique. — L'affection siège de préférence aux membres inférieurs, à la poitrine, au dos (fig. 382), à la face ; les autres régions ne sont envahies que tardivement ; les poils sont toujours respectés.

Les cocardes, qui caractérisent la dermatomycose, se composent de deux à cinq anneaux concentriques, brillants, séparés par autant d'anneaux sombres. Plus tard, la fusion, l'entre-croisement, la superposition de ces différents systèmes produit une cacophonie de dessins dans lesquels on peut à peine distinguer quelques lignes serpentines (Bonnafy). Les anneaux sont constitués par le soulèvement de lamelles épidermiques qui parfois sont assez épaisses pour mériter le nom d'écailles (Tribondeau).

Cette dermatomycose s'accompagne d'une démangeaison

violente qui, dans certaines circonstances, subit une recrudescence (variations de température, sudation abondante, bains salés; ingestion d'aliments salés et épicés etc.). Le grattage transforme les cocardes en placards eczémateux suintants, par infection secondaire. C'est encore par le grattage que le malade s'inocule en d'autres points et que l'affection gagne toute la surface du corps.

Le tokelau ne guérit jamais spontanément; mais, à la longue, il perd ses caractères typiques.

4° Traitement. — Cette affection rebelle est justiciable du traitement par l'acide chrysophanique (TRIBONDEAU).

Le traitement comprend trois opérations : *a*) bains chauds avec frictions au savon noir ; *b*) décapage soigneux de la peau avec la pierre ponce ; *c*) frictions à la pommade chysophanique :

Vaseline..	30 grammes.
Acide chrysophanique	2 —

La teinture d'iode et le sublimé ont une action moins énergique que l'acide chrysophanique.

Quatrième genre. — *TRICHOSPORUM* Behrend, 1890.

1° Historique. — Le genre *Trichosporum* a été créé, en 1890, par BEHREND pour un Champignon trouvé, chez un individu, au niveau de la moustache. Il végétait à la surface des poils et formait, sur le trajet de ceux-ci, des nodosités de consistance très variable BEHREND donna le nom de *trichomycose nodulaire* à cette affection pilaire. Au même genre, on a rattaché aujourd'hui, les parasites trouvés dans la *piedra* de *Colombie* (trichomycose nodulaire de JUHEL-RÉNOY), dans la *piedra nostras* de UNNA ; dans la *tinea nodosa* de CHEADLE et MALCOLM-MORRIS ; le Champignon des chignons de BEIGEL, et le microphyte trouvé par VUILLEMIN, en France, sur la moustache d'un homme de trente-six ans. Ce dernier auteur a proposé le nom de *Trichospories* pour grouper toutes ces affections nodulaires des cheveux et des poils.

2° Caractères des parasites. — Les *Trichosporum* végètent à la surface des poils et forment des nodosités visibles à l'œil nu (fig. 383). Celles-ci se perçoivent bien en tirant

entre les doigts le cheveu atteint. La gaine parasitaire n'a pas d'épaisseur uniforme; elle s'atténue avec les deux extrémités.

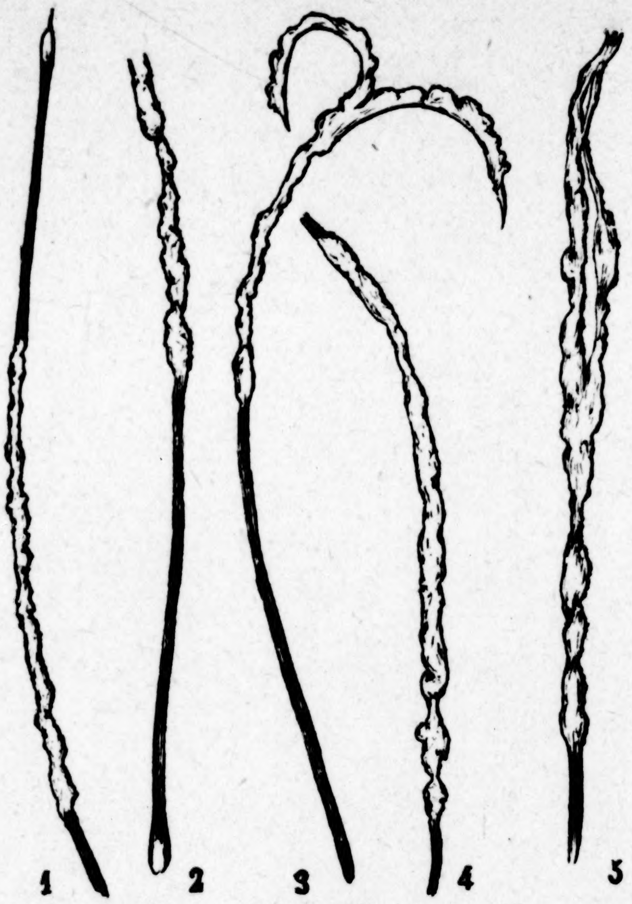


Fig. 383.

Poils atteints de trichosporie (d'après VUILLEMIN et SCHAECHTER).
1, 2 et 4, poils intacts. — 3, poil fendu à l'extrémité libre. — 5, poil fendu sur son trajet

Le poil occupe dans cette gaine une position plus ou moins excentrique (fig. 384).

Dans sa région la plus développée, l'enveloppe parasitaire, examinée au microscope par sa surface libre, offre l'aspect d'une mosaïque formée de cercles pour la plupart tangents entre eux. Les méats qui les séparent sont comblés par une substance hyaline farcie de granulations inégales qui semblent résulter de la gélification des membranes cellulaires. Les cellules, qui paraissent isolées,

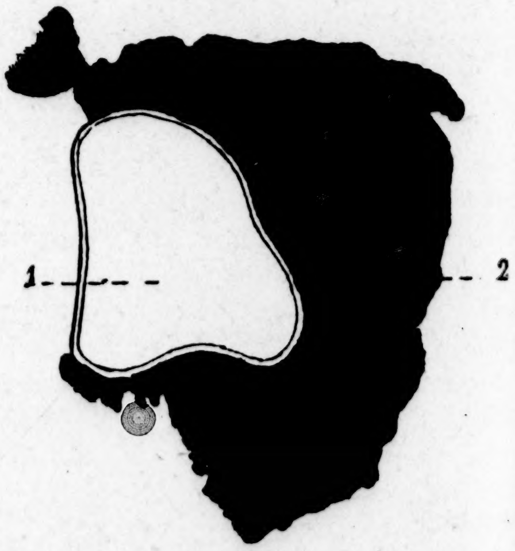


Fig. 384.
Trichosporie.
Coupe d'un poil (1) et de sa gaine parasitaire (2) (d'après SCHAECHTER).

possèdent un noyau vésiculeux, un protoplasma dense et une membrane bien développée. Dans la partie profonde, les cellules du Champignon sont recouvertes et entremêlées d'écailles épidermiques; leurs contours sont des plus irréguliers. Cependant, on peut distinguer, dans ce labyrinthe d'éléments informes, des lignes directrices qui révèlent leur agencement en files ramifiées. Celles-ci sont les unes étalées à la surface du poil, les autres se dressent obliquement ou perpendiculairement aux premières. Le Champignon donne donc des ramifications en surface et en hauteur, mais les premières végétations sont comprimées, écrasées par les couches superficielles : elles se déforment et meurent, en partie, de telle sorte que la sériation est surtout apparente à la surface (fig. 385).

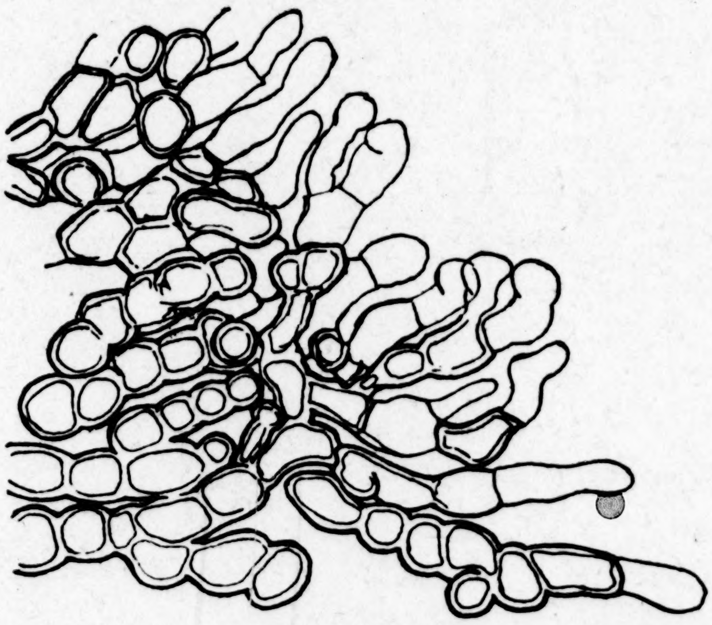


Fig. 385.
Trichosporie.
Bord de l'enduit parasitaire montrant la sériation des éléments et les cellules terminales des ramuscules, vidées et flétries (d'après Vuillemin).

Sur dissociation de l'enduit parasitaire, on aperçoit des cellules unies en filaments ramifiés, ou dissociés en chaînettes, en paires de cellules séparées par une large cloison, en cellules rondes. Dans certains filaments, les éléments sont restés cylindriques. De la masse parasitaire, on peut extraire des

formations analogues aux chlamydospores. Sur les bords de l'enduit parasitaire les cellules terminales des ramuscules, collées sur le poil, ont une paroi mince et semblent vides et flétries ; elles se comportent comme des sortes de crampons, épanchant leur contenu pour agglutiner le parasite au poil.

3° Caractères des Trichosporum dans les cultures. — La culture des *Trichosporum* a été réalisée sur différents milieux solides (gélatine, agar, sérum, pomme de terre, ca-

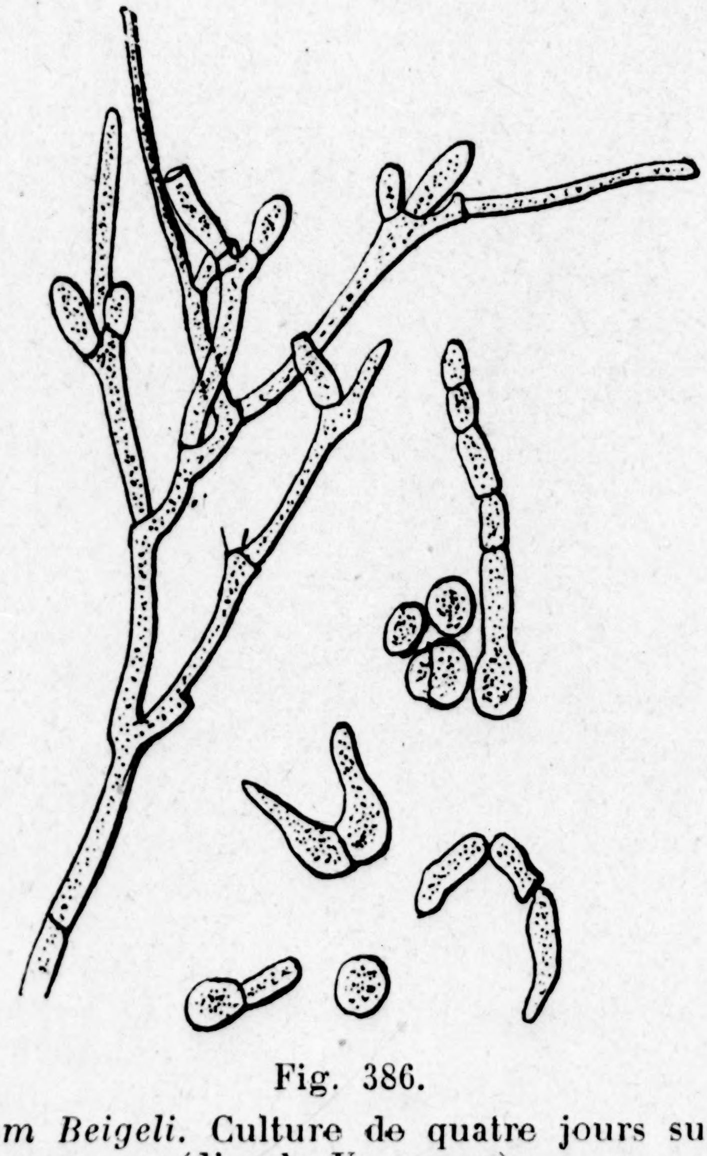


Fig. 386.
Trichosporum Beigeli. Culture de quatre jours sur betterave (d'après Vuillemin).

rotte, betterave, etc.) ou liquides (bouillon, eau de graines de lin, eau de carotte, liquide de Raulin). On les isole sans peine et ils fournissent, facilement, des cultures pures. Les

cultures prospèrent entre 10° et 30°. La température optima est au voisinage de 35°. Au début, les cellules ensemencées (spores) fournissent, par bourgeonnement, des articles courts, tantôt ovoïdes, tantôt cylindriques qui s'isolent facilement de la cellule mère. Plus tard l'adhérence devient plus intime : les éléments sont plus longs, plus grêles, et leur union est plus durable. Les jours suivants, on trouve des filaments cloisonnés, partant de la cellule initiale, et pouvant émettre latéralement de courts articles, ou conidies, se détachant facilement (fig. 386). Eux-mêmes se terminent par des articles

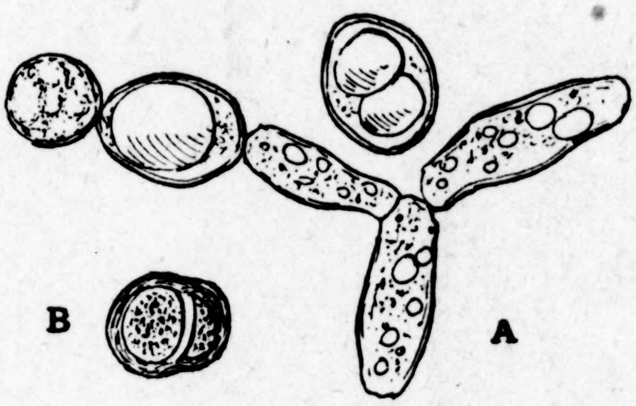


Fig. 387.
Trichosporum Beigeli.

A, chlamydospores dans une décoction de carotte de six mois. — B, chlamydospore dans l'enduit parasitaire (d'après VUILLEMIN).

courts, en chaînette. Parfois, dans les vieilles cultures, on peut assister à la formation de chlamydospores (fig. 387).

Une espèce brésilienne isolée dans un cas de piedra, *Trichosporum Hortai*, Brumpt 1913, produirait des asques. S'il en est bien réellement ainsi, ces parasites viendraient se placer parmi les Ascomycètes.

4° Lésions pilaires. — Les *Trichosporum* qui engaînent les poils. ne sont jamais exactement superficiels. Sur les coupes transversales ou longitudinales, on voit que les éléments parasitaires s'insinuent sous les lamelles de l'épidermicule, les soulèvent, les refoulent, les rebroussent en arrière, tout en les

fixant comme des crampons dans la masse accrue du parasite ; parfois même les cellules crypogamiques arrivent en dessous de l'épidermicule et confinent directement à l'écorce (fig. 388).

Le Champignon n'est donc pas un simple saprophyte, mais un vrai parasite : son ablation a pour effet de dénuder les éléments corticaux du poil qui, dégagé du parasite, garde une trace indélébile de la présence de ce dernier. Les poils débarrassés mécaniquement de leur enduit gardent leur rigidité ; mais, étant donné l'intime pénétration du Champignon et de la gaine, lorsque celle-ci, en se desséchant, se rétracte et présente des incissures, le poil, lui-même, subit des détériorations : il peut se fissurer longitudinalement, (fig. 383) ou se casser transversalement au niveau de la gaine.

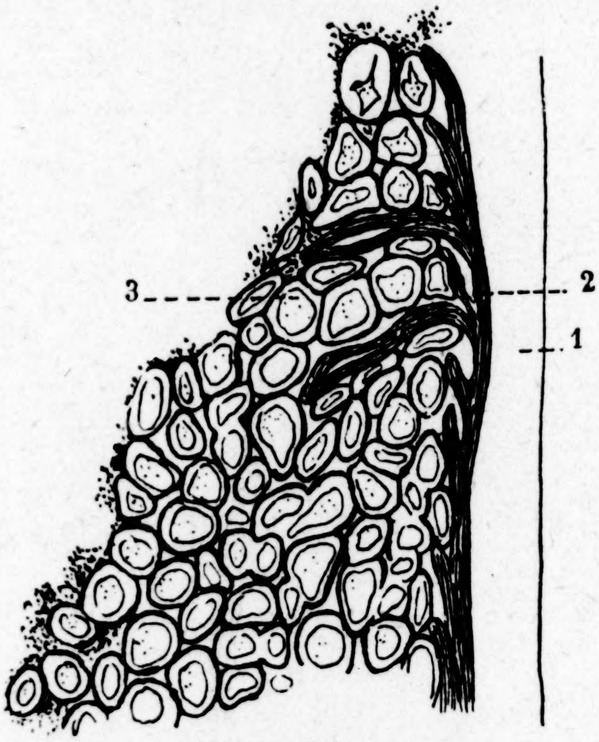


Fig. 388.
Trichosporie. Portion supérieure d'une gaine cryptogamique coupée longitudinalement.
1, écorce. — 2, épidermicule décollé. — 3, gaine parasitaire (d'après VUILLEMIN).

5° Transmission des Trichosporum. — La facilité avec laquelle les *Trichosporum* se cultivent nous indique que, normalement, ces Champignons mènent une existence saprophytique, et que l'infection est réalisée par l'intermédiaire des végétaux. Mais, on ne possède jusqu'ici aucune indication relative aux conditions qui réalisent l'infection.

6° Rôle pathogène. — Les diverses espèces de Trichosporum connues se répartissent en deux groupes ; les unes appartiennent à des affections indigènes, les autres à des affections exotiques. Leur action s'exerce sur les productions pileuse de l'épiderme (cheveux, barbe, moustache et provient des affections portant le nom de Trichospories.

§ 1. — DESCRIPTION DES ESPÈCES

Première espèce. — *Trichosporum ovoides* Behrend, 1890.

1° Caractères du parasite in situ. — Les éléments cellulaires des nodosités mesurent 3,5 à 4 μ de long sur 1 μ 5 à 2 μ 5 de large. Ces dimensions varient dans de larges limites parce que ces éléments sont étroitement serrés et se déforment dans tous les sens. Là où ils sont lâchement unis, ils sont ovales et montrent peu de différence dans leurs dimensions.

2° Caractères biologiques. — Sur gélose et gélatine, il se produit de petites masses globuleuses dont la surface présente un aspect humide. Sur les bords, les colonies projettent des filaments rayonnés qui pénètrent dans le milieu nutritif et, vers le quinzième jour, elles deviennent poudreuses. Sur pomme de terre, la colonie est blanche et cérébriforme. Le substratum se colore en brun noir.

3° Caractères à l'état saprophytique. — Le développement, étudié sous le microscope, par ensemencement sous cellule, montre que chaque spore fournit un filament non ramifié, large de 2 à 4 μ, qui se termine à une extrémité par une série parfois longue d'éléments cylindriques ou ovoïdes semblables aux conidies du *Mycoderum lactis*. Ces éléments, ou spores, ont 2 μ 25 à 4 μ 5 de longueur. Parfois, au lieu de former un filament, les spores émettent par bourgeonnement de nouvelles conidies.

4° Rôle pathogène. — Le Champignon a été trouvé une fois, par Behrend, à Berlin, dans les poils de la moustache et de la barbe d'un jeune homme ; il formait un enduit fusiforme, tantôt allongé en gaines pouvant atteindre 4 à 5 millimètres de longueur, épaissi par places en nodosités assez

fortes pour tripler et quadrupler localement le diamètre du poil : c'est à cette trichosporie que BEHREND avait appliqué l'appellation de *trichomycose nodulaire*.

DEUXIÈME ESPÈCE. — *Trichosporum ovale* Unna 1896.

1° Caractères in situ. — Dans les nodosités, les spores sont régulièrement ovales, courtes, aplaties les unes contre les autres et de dimensions assez constantes : elles ont 4,4 à 5 μ de long sur 2,5 à 3 μ 5 de large.

2° Caractères biologiques. — Les cultures sur agar se différencient de celles de l'espèce précédente par un aspect plus sec, par un contour plus accusé, une teinte plus foncée et une structure périphérique plus finement radiée. Sur pomme de terre, il se produit une colonie blanc jaune qui sèche rapidement : le milieu se colore en brun noir.

3° Caractères à l'état saprophytique. — Les cultures se composent de filaments grêles, tortueux, contournés en tire-bouchon, de 1 à 2 μ 5 de large. Les spores mesurent de 2 à 3 μ 5 de long. Leur paroi est épaisse.

4° Rôle pathogène. — Cette espèce a été trouvée par UNNA, à Hambourg, sur la moustache et la barbe d'un jeune homme.

TROISIÈME ESPÈCE. — *Trichosporum Beigeli* (Rabenhorst, 1867).

SYNONYMIE : *Pleurococcus Beigeli* Rabenhorst, 1867. — *Sclerotium Beigelianum* Hallier, 1868. — *Hyalococcus Beigeli* Schrœter, 1886. — *Chlamydotomus Beigeli* Trévisan, 1889. — *Micrococcus Beigeli* Migula, 1900. — *Trichosporum Beigeli* Vuillemin, 1901

1° Caractères in situ. — Les éléments du parasite, étudiés dans les nodosités du poil, possèdent un diamètre com-

pris entre 2,4 et 4,5 μ ; ils sont ovoïdes ou polyédriques, à angles arrondis par pression réciproque.

2° Caractères biologiques. — Sur gélatine et sur agar, les colonies sont blanches, d'aspect cérébriforme. Dans la suite, les cultures se recouvrent d'un fin duvet de farine. La colonie est entourée d'une zone translucide finement radiée (fig. 389) ; sur carotte et sur betterave, la culture est blanc sale et d'aspect vermiculé (fig. 390) ; sur pomme de terre, elle est granuleuse à saillies coniques, et d'aspect crayeux. Sur bouillon, on voit apparaître à la surface une série de voiles blancs qui tombent successivement au fond du vase.

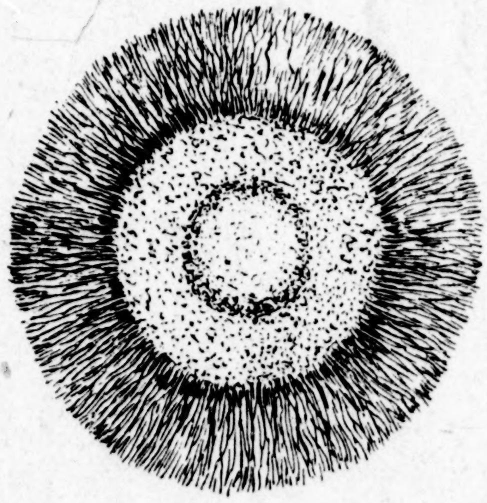


Fig. 389.
Trischoporum Beigeli.
Culture sur gélose (d'après SCHAECHTER).

Fig. 390.
Trischoporum Beigeli.
Culture sur carotte (d'après SCHAECHTER).

3° Caractères à l'état saprophytique. — Dans les cultures, le Champignon se présente sous la forme de cellules arrondies, de 4 à 4 μ 5 de large, qui s'isolent rapidement. Les cellules, en s'allongeant donnent naissance à des filaments cloisonnés plus grêles (1,75 à 2 μ) qui fournissent de courtes ra-

mifications caduques pouvant rester rectilignes ou se renfler en éléments ovoïdes. Dans les vieilles cultures, on voit apparaître des chlamydopores, isolées ou sériées, terminales ou intercalaires (Vuillemin).

4° Rôle pathogène. — Ce Champignon a été vu, pour la première fois, par Beigel, à Londres (1867), puis par Vuillemin à Nancy, sur la moustache d'un adulte. Schaechter a essayé, en vain, d'infecter les poils du Cobaye en les badigeonnant avec des cultures de *Trischosporum*, après les avoir préalablement frottés avec du papier de verre. L'emploi d'un mucilage de graines de lin, comme véhicule des spores, n'a pas donné de meilleur résultat.

Quatrième espèce. — *Trichosporum giganteum* Behrend, 1890.

1° Caractères in situ. — Dans les nodosités, les éléments sont polygonaux, mesurent 12 à 15 μ et sont assez régulièrement alignés.

2° Caractères biologiques. — Sur agar, la culture d'abord jaunâtre, puis poudreuse et blanchâtre, prend l'aspect de paquets de petits Vers entortillés : sur gélatine, elle ressemble à une Chenille blanche; sur bouillon, il se forme des touffes mycéliennes qui gagnent la surface du liquide et y forment un voile épais, ridé, bientôt poudreux. Dans l'eau de touraillon sucrée, tout le milieu est envahi par un feutrage épais, à aspect gaufré qui finit par se substituer au milieu après l'avoir absorbé. Le Champignon laisse transsuder une substance glaireuse et jaunâtre.

3° Caractères à l'état saprophytique. — Les colonies sont formés de filaments de 10 à 60 μ de long. Ceux-ci sont composés d'articles de 4 à 12 μ de long, tantôt cylindriques et de largeur uniforme (1 à 4 μ), tantôt étranglés en leur milieu effilés à une extrémité, ou renflés en un point. Les spores

sont le plus souvent détachées des filaments, isolées ou réunies en amas, ou en chapelets de 2 à 6 éléments. Elles sont ovoïdes, rondes ou polyédriques, de 4 à 5 μ sur 5 à 6 : elles sont plus grandes sur gélatine et agar ; le mycélium est également plus long et ramifié.

4° Rôle pathogène. — Ce Champignon se rencontre fréquemment en Colombie ; il produit dans les cheveux des nodosités d'une dureté très grande, qui craquent sous le scalpel : d'où le nom de *piedra de Colombie* donné à cette affection

§ 2. — TRICHOSPORIES

1° Description. — Les Trichospories sont des affections cosmopolites puisqu'on les a observées en différentes parties de l'Europe, en Amérique et en Asie. Elles se caractérisent par la présence autour des poils (barbe, moustache, cheveux, poils du pubis) de nodosités dures craquant sous le scalpel. Ces nodosités peuvent tripler et même quadrupler localement, le diamètre des poils.

2° Étiologie. — On ignore la façon dont la contamination se fait. En Colombie, on attribue la trichosporie des cheveux, chez les femmes, à l'emploi continu du mucilage de graines de lin. Mais des tentatives faites par SCHAECHTER pour réaliser expérimentalement l'affection n'ont pas réussi. Le badigeonnage des poils du Cobaye avec des cultures de *Trichosporum*, après les avoir préalablement frottés avec du papier de verre, n'a pas donné de résultats. Peu-être une symbiose avec un autre microorganisme est-elle nécessaire.

3° Variétés cliniques. — Les trichospories peuvent se partager en *trichospories indigènes* ou *européennes* et en *trichospories exotiques*. Chaque groupe possède un cachet spécial.

A) TRICHOSPORIES INDIGÈNES. — Elles affectent plus spécia-

lement les poils de la barbe et de la moustache. Elles ont été décrites sous différents noms.

a. *Trichomycose nodulaire.* — Trichosporie de la barbe observée, à Berlin, par BEHREND. Produite par *T. ovoides.*

b. *Piedra nostras.* — Trichosporie de la moustache et de la barbe observée, à Hambourg, par UNNA. Produite par *T. ovale.*

c. *Tinea nodosa.* — Trichosporie de la barbe produite par *T. Beigeli* et observée à Londres, Breslau, Nancy.

d. *Trichosporie des poils du pubis.* — Cas décrit par DU BOIS chez un diabétique. Il attribue à l'action de l'urine sucrée et à l'association avec un coccus le développement de cette trichosporie spéciale causée par *T. glycophile* DU BOIS, 1910.

B) TRICHOSPORIES EXOTIQUES. — La forme la mieux connue est la *piedra de Colombie* ainsi dénommée par OSARIO. Elle affecte plus spécialement la chevelure des femmes et rarement la barbe et la moustache ; elle est due à *T. giganteum* (*T. Foxi* Castellani, 1908 ; *T. Krusi*, C. 1908). Cette forme n'est pas exclusive à la Colombie, car elle a été signalée au Brésil (DE MAGALHAES) et au Japon (OGATA et UNO DAHI). HORTA a décrit une nouvelle forme de piedra du Brésil (*T. Hortai*, Brumpt, 1913) qu'il est impossible d'identifier à la piedra de Colombie et à la piedra nostras.

Cinquième genre. — *MICROSPORUM* Gruby, 1843.

1° Généralités. — Les Trichophytons ne sont pas les seuls Champignons susceptibles de produire des tondantes. A côté des teignes trichophytiques, il faut placer toute une catégorie très importante de tondantes causées par les Microsporum auxquelles on applique le terme générique de *Microspories*. Elles se distinguent des précédentes par des caractères cliniques qui ont été nettement précisés par SABOURAUD. Il convient de les partager en deux groupes :

1° *Les Microspories spéciales à l'Homme* et ne se transmettant que dans l'espèce humaine ;

2° *Les Microspories d'origine animale*, c'est-à-dire adaptées à divers animaux et se transmettant accidentellement à l'Homme.

Depuis les travaux de SABOURAUD, on connaît plusieurs

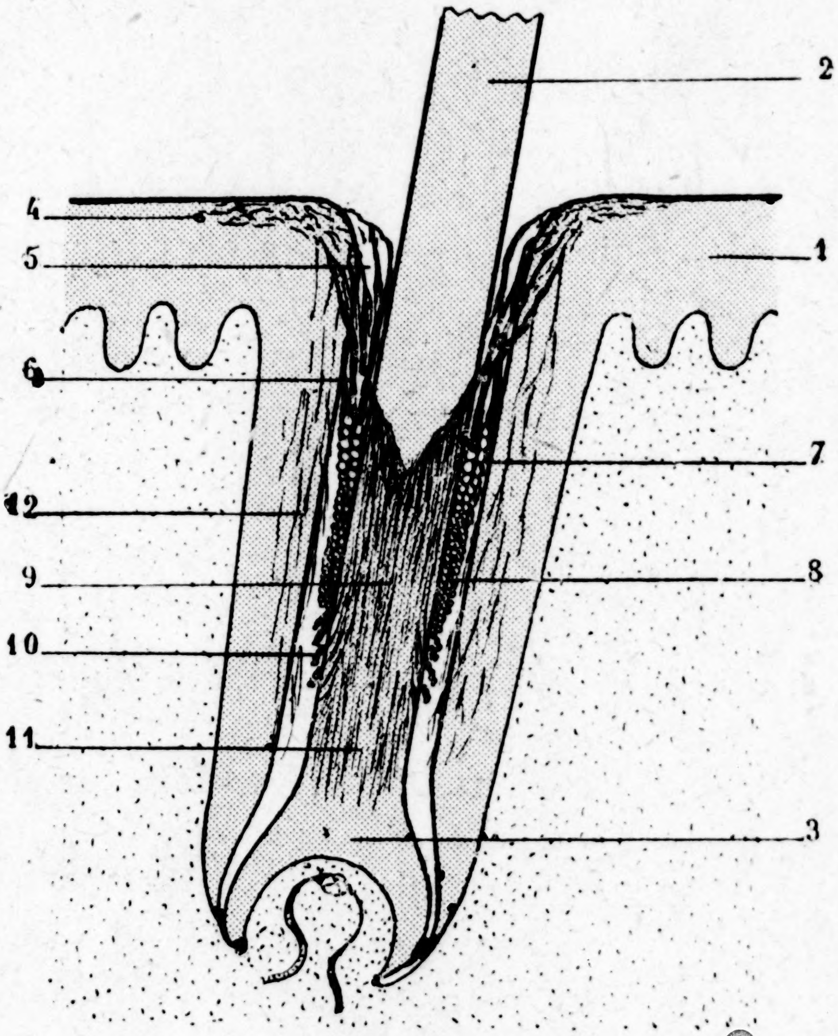


Fig. 391.
Schéma explicatif du mode de formation de la cuirasse microsporique.

1, épiderme. — 2, tige du cheveu. — 3, bulbe. — 4, zone épidermique primitivement envahie. — 5, cône mycosique. — 6, filaments mycéliens géants. — 7, éléments sporulaires polyédriques nés des filaments géants. — 8, petits éléments sporulaires formant l'ébauche de la cage microsporique. — 9, filaments mycéliens intra-pilaires. — 10, îlots sporulaires nés à l'extrémité des filaments internes et servant à l'allongement de la cage microscopique. — 11, frange d'Adamson. — 12, filaments grêles, en lanière de fouet.

espèces de Miscrosporums adaptés spécialement à l'Homme ; l'espèce la plus fréquente est le *M. Audouini*, découverte par

GRÜBY dans une tondante que cet auteur avait qualifié, à tort, de *porrigo decalvans*, c'est-à-dire à laquelle il avait attribué le nom réservé à la pelade. Aussi, pendant quarante ans, les dermatologistes ayant vainement recherché ce parasite dans les pelades, niaient totalement son existence. Il a été retrouvé, il y a quelques années, par SABOURAUD, non pas dans la pelade mais dans une tondante spéciale, très rebelle et très contagieuse.

Les Microsporums d'origine animale, observés chez l'Homme appartiennent à plusieurs espèces et proviennent d'animaux divers (Cheval, Chien, Chat). Ils peuvent s'acclimater sur l'Homme : les uns ne donnent que des lésions fugaces ; les autres provoquent des teignes rebelles.

2° Caractères des Microsporums dans leur vie parasitaire. — Dans les lésions pilaires, les Microsporums revêtent une disposition caractéristique. Au microscope, un cheveu malade, prélevé au niveau de la plaque, se montre recouvert et dépassé sur ses bords par une multitude de petites spores de 2 à 3 μ de diamètre, tassées les unes contre les autres, polyédriques par pression réciproque et possédant une membrane à double contour. Ces spores forment au poil une véritable gaine (*cuirasse* ou *cage microscopique*) mais ne pénètrent jamais à son intérieur (fig. 392, A et B et fig. 391).

En mettant au point la partie centrale du cheveu, on y constate la présence de filaments de même diamètre que les spores, dirigés dans le sens de la longueur du poil, et partagés en segments par des cloisons transversales. De ce faisceau de filaments mycéliens, qui représente le stade jeune du parasite, partent de fins rameaux qui se ramifient abondamment et se dirigent vers la surface du cheveu ; c'est à leur extrémité aérienne, ou extra-pilaire, que se forment, par rapprochement des cloisons transversales, les chapelets de spores. Ceux-ci, excessivement nombreux, serrés les uns contre les autres, perdent toute individualité, de telle sorte qu'on ne les distingue plus dans la gaine qu'ils forment, par leur juxtaposition, à la base des poils malades.

On a comparé la base des cheveux malades à une baguette de verre enduite de colle qu'on aurait trempée dans une fine poussière.

3° Caractères des Microsporums à l'état saprophytique. — A l'état parasitaire, les Microsporums sont des *Fungi imperfecti* et leurs caractères sont insuffisants pour déceler leurs affinités botaniques. Pour préciser ces dernières, il est nécessaire d'avoir recours aux cultures sur des milieux artificiels. Si on ensemence, sous cellule, en goutte suspendue et dans

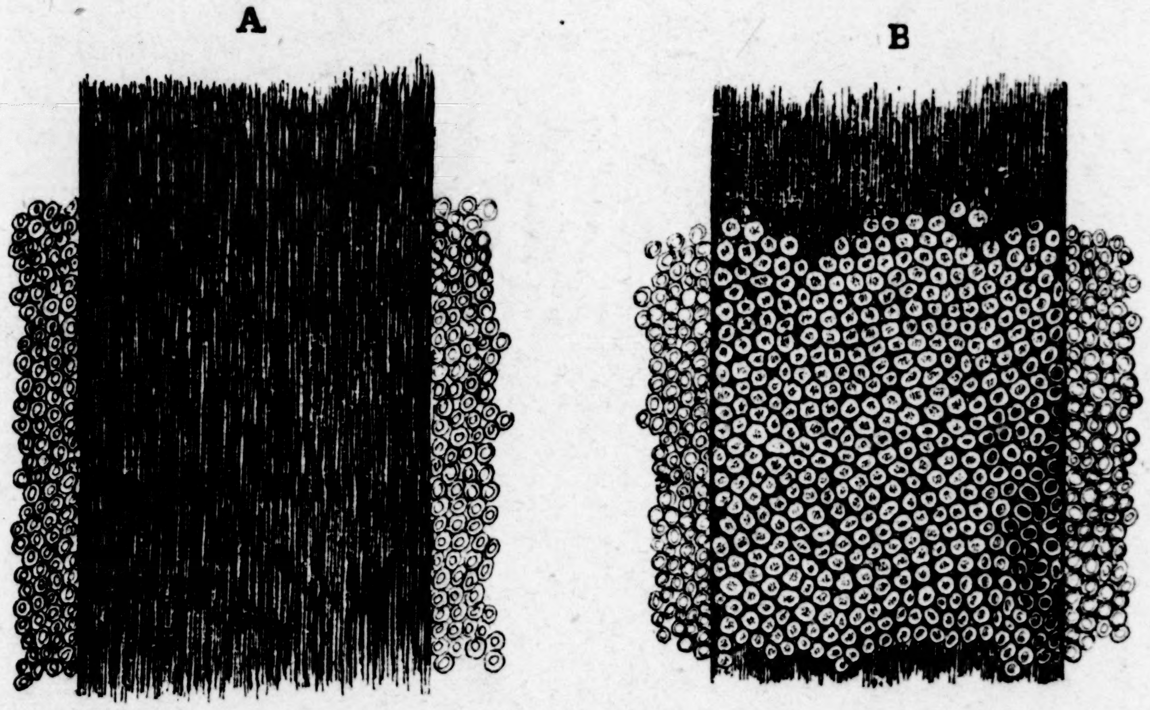


Fig. 392.
Cheveu envahi par le *Microsporum Audouini* (d'après Bodin).
A, le cheveu mis au point ne contient pas de spores ; celles-ci forment une gaine externe. — B, la gaine est mise au point.

du bouillon mannité, une spore de Microsporum, on constate, sous le microscope, qu'elle émet, vers le deuxième jour, un filament de 1 à 2 μ de largeur, qui se ramifie latéralement en donnant des rameaux en lanières diversement contournés, portant eux-mêmes des ramuscules secondaires (fig. 393, *B*).

Sur certains de ces filaments ou de leurs ramifications, on voit se produire sur un côté, et généralement sur le bord convexe d'une partie courbe, des denticulations plus ou moins

nombreuses, figurant une sorte d'organe pectiné de 18 à 25 μ de long (fig. 393, *C*). Ces denticulations, ne sont que des rameaux avortés (Bodin). Ces mêmes formations se retrouvent chez les *Ctenomyces* (Matruchot et Dassonville) et permettent de rapprocher les Microsporums des Gymnoascées. Le mycélium des Microsporums est cloisonné.

Les organes de fructification et les organes de résistance apparaissent au bout de quelques jours et sont de plusieurs ordres.

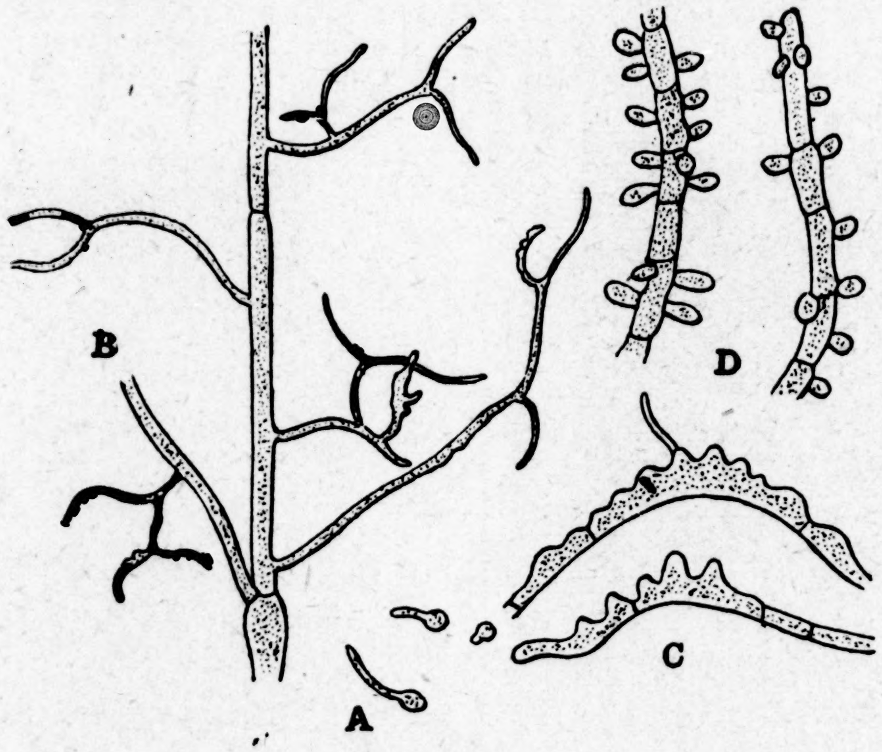


Fig. 393.
Microsporum Audouini (d'après Bodin).

A, germination des spores. — B, filament mycélien régulier donnant naissance à des rameaux contournés en lanières et à branches pectinées. — C, formes pectinées. — D, hyphes fortes avec conidies, du type *Acladium*.

a. *Conidies latérales.* — Sur certains rameaux dressés, naissent latéralement des conidies de 3 à 4 μ de long sur 2 à 3 μ de large, sessiles, arrondies à leur extrémité libre, tronquées à leur base. A leur maturité, qui est très rapide, ces conidies se détachent. Ce mode de fructification répond au type *Acladium* (fig. 393, *D*) et diffère du type *Botrytis* ou en grappe qui s'observe chez les Trichophytons.

b. *Conidies terminales ou fuseaux septés.* — A l'extrémité de

certains filaments se forment des organes en fuseau, renflés à

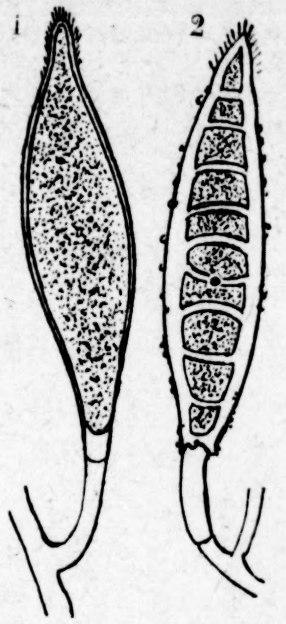


Fig. 394.
Microsporum Audouini (d'après BODIN).
1, conidie fuselée simple. — 2, conidie fuselée septée.

Fig. 395.
Chlamydospores du *Microsporum Audouini* (d'après BODIN).

leur partie moyenne, atteignant 40 à 60 μ de long sur 15 à 20 μ de large, à contenu granuleux. Ces fuseaux sont les uns unicellulaires, les autres pluriseptés. Leur membrane d'enveloppe, épaisse, porte le plus souvent, vers l'extrémité libre, de fines aspérités qui n'existent pas sur les fuseaux des Trichophytons (fig. 394).

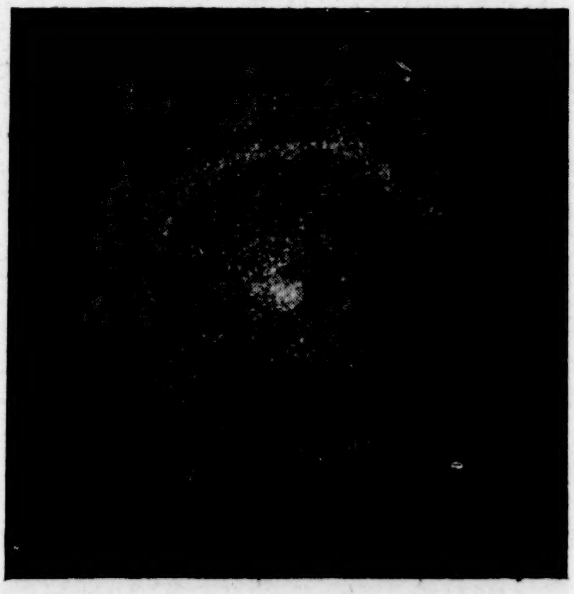


Fig. 396.
Culture du *Microsporum minimum* forme *Acladium* (d'après BUNCH).

c. *Chlamydospores.* — Certains articles des filaments mycéliens montrent une extrémité renflée en ampoule. Ces renflements ont de 12 à 18 μ de long sur 6 à 8 μ de large. Quelques-uns ne subissent aucune modification ; d'autres s'isolent du reste de l'article par

une cloison transversale ; leur contenu devient granuleux, leur membrane s'épaissit et acquiert un double contour ; ces éléments sont des chlamydospores. Ils se produisent quand les conditions de culture deviennent défavorables (fig. 395).

4° Culture des Microsporums. — Les milieux nutritifs servant à la culture des Trichophytons sont utilisés, avec succès, pour celle des Microsporums. On emploie généralement l'agar-peptone maltosé ou glycosé (milieu de SABOURAUD glucosé ou maltosé), l'agar-peptone glycériné, le moût de bière agarisé, et la pomme de terre.

La nature du substratum a une influence marquée sur la forme de l'appareil végétatif qui se développe sur ce milieu.

5° Pléomorphisme des Microsporums. — Le pléomorphisme des Microsporums est plus accentué que celui des Trichophytons. Il a été bien étudié, par BODIN, sur l'espèce du Cheval.

a. *Type Acladium.* — La forme *Acladium*, qui est celle qui a été décrite plus haut, s'obtient par des ensemencements sur *milieux azotés* maintenus à une température de 35-37°. Les cultures ont des caractères remarquablement uniformes. Il se produit un *fin duvet blanc*, abondant, surélevé et s'étendant rapidement autour du point d'ensemencement (fig. 396).

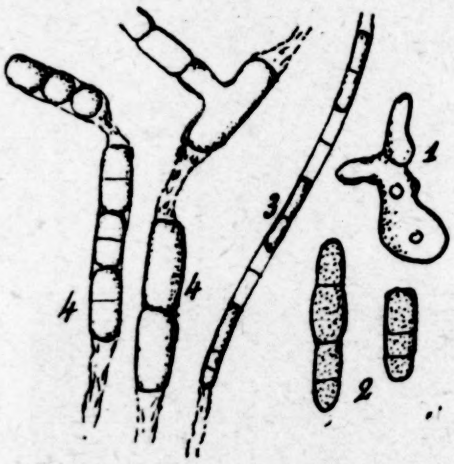


Fig. 397.
Formes endoconidiennes du *Microsporum Audouini* (d'après BODIN).
1, conidie bourgeonnante. — 2, conidie isolée. — 3, forme endoconidienne jeune. — 4, forme endoconidienne âgée.

b. *Type Endoconidium.* — Cette forme apparaît d'emblée quand on ensemence une spore des lésions sur moût de bière gélosé. Elle se conserve indéfiniment, si on la réensemence, à la température ordinaire, sur des milieux *riches en hydrates de carbone et pauvres en azote*. Cette forme se caractérise par des conidies cylindriques (12-20 μ sur 3-4 μ) un peu arrondies

aux bouts, disposées en chaîne à l'extrémité des filaments fertiles (fig. 397). Ces conidies présentent, parfois, une ou deux cloisons transversales.

Les cultures ont l'aspect d'un gâteau arrondi, *absolument glabre*, avec parfois des incisures partant d'un centre surélevé. Leur couleur est jaune ou ocre-rouge.

6° Transmission des Microsporums à l'Homme. — **L'origine saprophytique des microspories de l'Homme, quoique** possible, n'est pas démontrée. La transmission s'effectue toujours par contagion. Celle-ci est *directe* quand elle a lieu d'individu à individu ou d'animal à individu; elle est *indirecte* quand elle s'effectue par l'intermédiaire des objets de toilette (brosses, peignes, ciseaux, tondeuses, etc.), ou par les productions épidermiques (cheveux, poils, squames), détachées des parties malades et transportées par l'air.

ARTICLE PREMIER

MICROSPORIES D'ORIGINE HUMAINE

ESPÈCE PRINCIPALE. — *Microsporum Audouini* (Gruby, 1843).

SYNONYMIE : *Trichophyton decalvans* et *Trichomyces decalvans* Malmsten, 1848. — *Sporotrichum (Microsporon) Audouini* Saccardo, 1886. — *Trichophyton microsporon* Sabouraud, 1892. — *Martensella microspora* Vuillemin, 1895.

§ 1. — CARACTÈRES D'IDENTIFICATION

1° Caractères. — Les caractères morphologiques de ce Champignon, à l'intérieur des cheveux, ont été déjà décrits plus haut. Les filaments mycyliens *très grêles* occupent le centre du poil et les spores, *petites*, de 2 à 3 μ de diamètre, forment une gaine continue autour de sa base, sans jamais pénétrer à son intérieur.

2° Cultures. — Sur moût agarisé, à 33°, il se produit une touffe duveteuse blanche (fig. 398). Sur agar-peptone glucosé,

un gâteau blanc, finement tomenteux, avec mamelon central et des plis radiaires (fig. 399). L'examen microscopique révèle l'existence du type *Acladium* ; les chlamydospores sont nombreuses et les fuseaux rares. On ne connaît pas les autres formes végétatives de ce parasite.

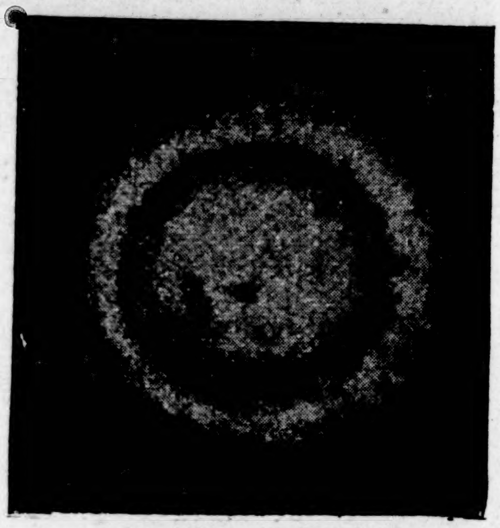


Fig. 398.
Microsporum Audouini sur agar au moût de bière, au 15e jour (d'après Sabouraud).

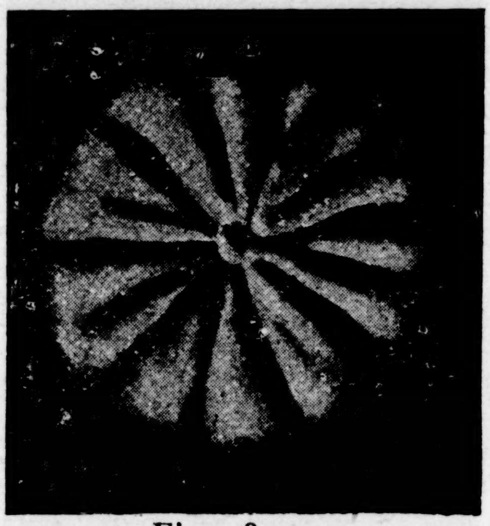


Fig. 399.
Microsporum Audouini sur gélose peptone-glucose, au 15e jour (d'après Sabouraud)

3° Inoculation. — Ce Champignon est difficilement inoculable aux animaux ; mais, par contre, il se transmet avec une extrême facilité dans l'espèce humaine.

§ 2. — TEIGNE DE GRUBY-SABOURAUD

Le *Microsporum Audouini* se localise, de préférence, au niveau du cuir chevelu ; il y produit une tondante que Gruby avait appelée, à tort, *porrigo decalvans* ou *phyto-alopécie*. Pour distinguer cette tondante des teignes trichophytiques, Sabouraud a proposé les noms de *tondante rebelle*, de *maladie de Gruby*, de *teigne tondante spéciale de Gruby*, de *teigne tondante à petites spores* et Blanchard celui de *teigne de Gruby*.

Cette teigne est spéciale à l'enfance et à Paris c'est une des plus fréquentes (45 p. 100) et des plus contagieuses. Elle paraît plus rare dans d'autres localités, à Bordeaux, par exemple, où W. Dubreuilh ne l'a observée que rarement. Dans le Nord,

à Lille, elle paraît dominer (CHARMEIL). Elle s'observe encore sur d'autres contrées du globe (Sénégal, Afrique Occidentale, Etats-Unis).

C'est entre trois et quinze ans qu'elle se montre ; elle résiste longtemps à tous les traitements, comporte une longue durée, mais guérit spontanément à la puberté.

Les plaques de microsporie ont de 3 à 5 centimètres de diamètre. Au début, sur toute l'étendue du placard, les cheveux présentent à leur base, sur une hauteur de 3 millimètres, un étui blanc grisâtre qui est la gaine sporulaire. Plus tard, les cheveux cassent à 6-7 millimètres au-dessus de la peau ; leur gaine se dissocie et la plaque se couvre de débris squameux. Les cheveux sont fins, grisâtres, décolorés, couchés dans le même sens ; la pince les enlève facilement et ils entraînent avec eux une lamelle épidermique ; la racine, qui s'est cassée, reste dans le follicule ; elle est deux fois plus grosse que la tige. Tous les caractères qui viennent d'être énumérés permettent de différencier nettement la tondante de Gruby des tondantes trichophytiques.

La microsporie de l'Homme ne se localise que très rarement sur les régions glabres ; elle peut produire des lésions circinées de la peau (BALZER, GAUCHER) ou simplement une faible rougeur accompagnée d'une légère exfoliation épidermique.

Le traitement des miscropories est identique à celui des teignes trichophytiques et les mêmes règles prophylactiques doivent être appliquées.

D'autres espèces voisines : *M. tardum* SABOURAUD 1909 (France), *M. umbonatum*, S. 1907 (Russie), rare, *M. velveticum* S. 1907 (Etats-Unis), etc., ont la même action pathogène.

ARTICLE II

MICROSPORIES D'ORIGINE ANIMALE

On connaît, chez l'Homme, plusieurs microspories d'origine animale. A chacune d'elles se rattache une espèce spéciale.

Première espèce. — *Microsporum minimum* (Le Calvé et Malherbe, 1898).

Synonymie : *Microsporum Audouini* var. *equinum* Bodin, 1896.
Trichophyton minimum Le Calvé et Malherbe, 1898.

Cette espèce est la mieux connue parmi les Microsporums ; c'est elle qui a servi de type dans l'exposé des caractères généraux du genre *Microsporum* ; elle possède les deux formes végétatives, *Acladium* et *Endoconidium*. L'une quelconque de ces deux formes inoculée au Poulain, produit un herpès contagieux. La forme *Acladium* se transmet au Cobaye. La dernière, seulement, est transmissible au Chien. Chez l'Homme, ce Champignon ne détermine que de légères lésions cutanées érythémateuses très fugaces qui s'éteignent rapidement.

Deuxième espèce. — *Microsporum lanosum* (Sabouraud, 1907).

Synonymie : *Microsporum Audouini* var. *canis* Bodin, 1897.

Cette espèce produit, chez le Chien, une teigne rebelle et s'inocule facilement au Cobaye. Sur agar-peptone maltosé, on n'obtient que la forme Acladium (fig 400) où les fuseaux sont très nombreux et pluriseptés. Les cultures sont vivaces et caractéristiques, car autour d'une aire centrale glabre déprimée (ombilic) se forme un anneau de duvet laineux, saillant de 4 mm, large d'un centimètre et d'un blanc pur.

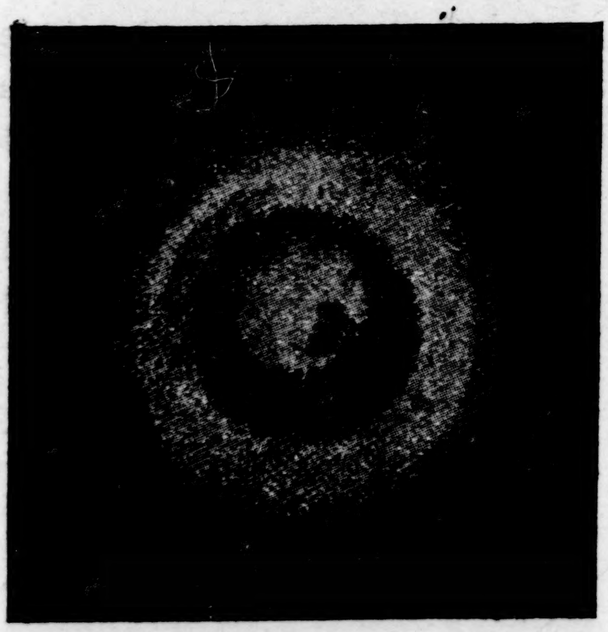


Fig. 400.
Microsporum lanosum
(d'après Bunch).

Ce parasite est transmissible à l'enfant et produit une tondante rebelle très analogue à la tondante de Gruby-Sabouraud. (Mibelli, Bunch). Il est

relativement fréquent à Paris (20 p. 100 des tondantes miscroporiques d'après SABOURAUD). A Toulouse, les 2/3 des Teignes des Chiens sont dues à ce parasite (SUIS et SUFFRAN). Il existe encore à Lyon, à Rennes, en Italie.

Le traitement des microspories est identique à celui des teignes trichophytiques. Les mêmes règles prophylactiques doivent être suivies.

D'autres espèces moins importantes : *M. felineum* C. FOX et BLAXALL, 1896, parasite du Chat (Belgique, Angleterre, Etats-Unis) ; *M. villosum* MINNE, 1907 (Gand) ; *M. fulvum* URIBURU, 1907 (République Argentine) ; *M. pubescens* SABOURAUD 1909 (Etats-Unis) ; *M. tomentosum* PELAGATTI, 1909 ; *M. iris* PASINI, 1911 (Italie) ; *M. flavescens* P. HORTA, 1911 (Brésil) ; *M. depauperatum* GUEGUEN, 1912 ; *M. scorteum* PRIESTLEY, 1914, ont été encore signalées.

Sixième genre. — *ACHORION* Remak, 1845.
Champignons faviques.

1° Généralités. — Les Achorions sont les Champignons qui produisent, chez l'Homme et chez les animaux, les dermatomycoses connues sous le nom de *favus*. L'aspect si particulier des lésions qu'ils produisent (*godet favique*) et leur mode de végétation dans les téguments et dans les poils, permettent de caractériser très nettement ces microphytes.

Chez l'Homme, les Achorions attaquent de préférence le cuir chevelu et produisent la teigne faveuse. Le Champignon du favus a été découvert, en 1839, par SCHÖNLEIN et décrit, en 1841, par GRUBY qui a établi, en même temps, son rôle dans la production de la maladie. Les Achorions ont été, depuis lors, l'objet de nombreux travaux, mais les difficultés que l'on éprouve à les faire pousser sur les milieux nutritifs et la variabilité très grande du même parasite cultivé sur le même milieu, font que l'étude des Achorions est bien moins

avancée que celle des Champignons des autres teignes. Ainsi, en ce qui concerne l'Homme, on discute non seulement sur la pluralité des espèces pouvant produire le favus, mais encore sur la détermination exacte de leurs caractères spécifiques. Néanmoins, il convient, avec BODIN, de diviser les favus de l'Homme en deux catégories :

c'est-à-dire produits par des espèces

1° Les favus d'origine humaine, ne vivant normalement que sur l'Homme.

2° Les favus d'origine animale produits par des espèces adaptées plus spécialement à des animaux domestiques et passant accidentellement sur l'Homme.

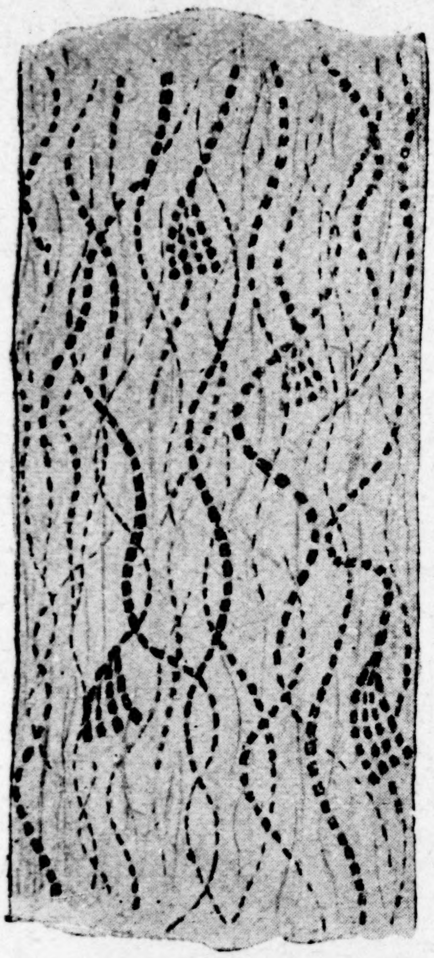


Fig. 401.
Cheveu favique (d'après BODIN).

L'*Achorion Schönleini* est une espèce humaine. Plusieurs dermatologistes considèrent l'unité spécifique de ce parasite comme démontrée ; d'autres croient que sous ce nom on a englobé plusieurs parasites différents, et sont partisans de la pluralité des favus d'origine humaine. L'avenir nous apprendra de quel côté se trouve la vérité.

Les Champignons faviques d'origine animale sont multiples (Chien, Souris). Par leurs caractères, ils se différencient nettement des Achorions de l'Homme et plusieurs, à cause de leurs caractères botaniques bien particuliers, ont été placés par quelques auteurs dans des genres nouveaux.

2° Caractères des Champignons faviques à l'état parasitaire. — Le caractère commun à ces Champignons, c'est d'envahir les cheveux et de produire autour de leur base un *godet favique*, c'est-à-dire une petite masse saillante,

sèche, jaune, déprimée à sa partie centrale, et ayant l'aspect d'une cupule. Le parasite doit être étudié dans le cheveu et dans la formation favique.

a. *Cheveu.* — Dans les cheveux, le parasite se présente sous la forme mycélienne et sous la forme sporulée.

La *forme mycélienne* est représentée par des filaments rectilignes mesurant 2 à 3 μ de large, cloisonnés à des intervalles de 12 à 15 μ. Ces filaments, serrés les uns contre les autres, remplissent progressivement les cheveux du centre à la péri-

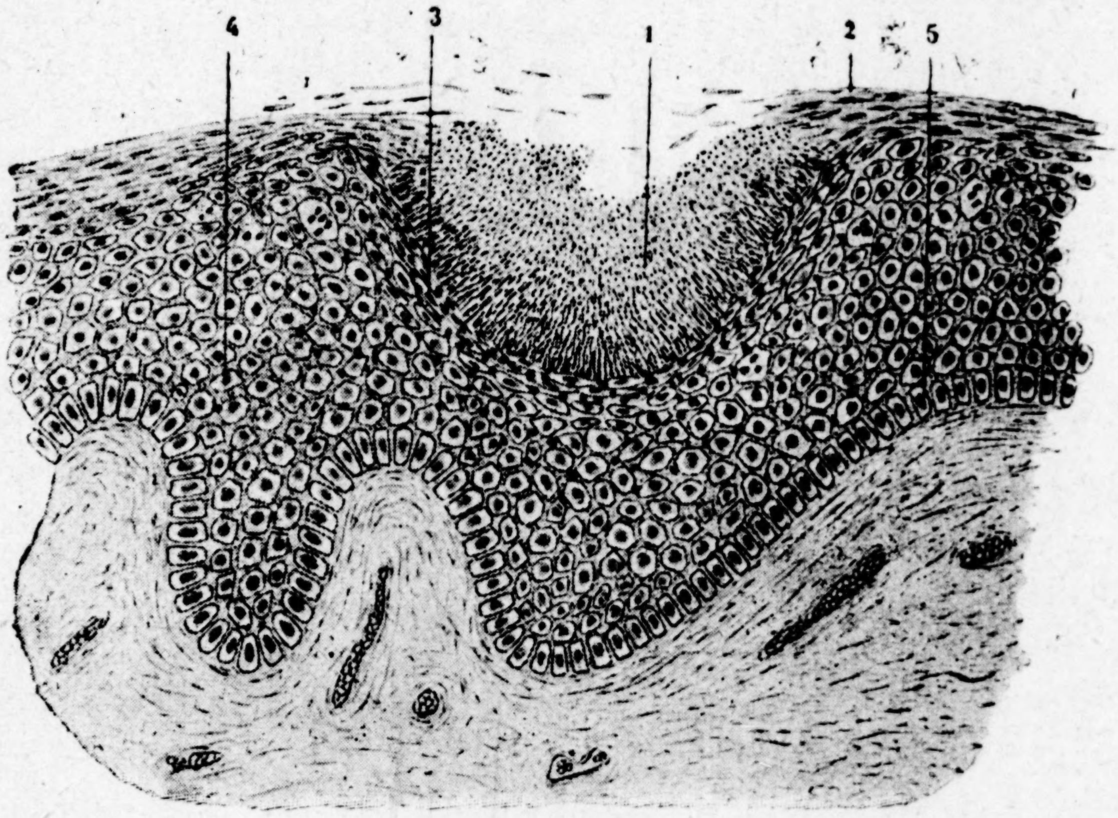


Fig. 402.
Coupe demi-schématique à travers un godet favique (d'après Bodin)
1, champignon. — 2, couche cornée. — 3, stratum lucidum infiltré de leucocytes — 4, corps muqueux de Malpighi. — 5, couche basilaire.

phérie et sont dirigés suivant le grand axe. Ils se ramifient par dichotomies et les deux branches restent très rapprochées.

La *forme sporulée* est représentée par des filaments onduleux, siégeant de préférence dans la partie corticale du poil, effilés aux deux bouts (2 μ) mais s'élargissant successivement dans leur partie médiane (5 μ). Dans cette région, les cloisons

transversales sont très proches (3 μ) et décomposent le filament en segments courts qui sont les spores mycéliennes. Aux deux autres extrémités les cloisons sont plus espacées (7 μ) et les articles plus longs.

Les filaments sporulés se divisent par tri et tétratomie et donnent des bouquets de filaments sporulés, disposition à laquelle on a donné le nom de *tarses faviques* (fig. 401). Le protoplasme se colore à l'exclusion de la membrane qui paraît absente. Les articles et les spores paraissent, de ce fait, détachés les uns des autres.

Les caractères qui viennent d'être décrits ne permettent pas de confondre le cheveu favique avec le cheveu trichophytique Dans le premier, les filaments parasitaires restent séparés, et ne sont pas assez abondants pour masquer le tissu du cheveu ; celui-ci est résistant et ne casse pas. Le cheveu trichophytique est envahi en totalité par la production parasitaire, devient fragile et casse à une certaine distance de la peau.

b. *Godet favique.* — La cupule saillante qui entoure la base du poil favique est formée, exclusivement, d'éléments parasitaires. C'est une agglomération de filaments mycéliens, dirigés de la surface vers le fond du godet, et composés d'articles cylindriques ou prismatiques qui paraissent détachés quand on les colore. Le godet se développe entre la couche cornée et le stratum lucidum qu'il refoule au-dessous de lui, et amène la disparition des papilles dermiques (fig. 402).

3° Caractères des Champignons faviques à l'état saprophytique. — Le développement de l'appareil végétatif peut s'observer par ensemencement d'une spore, en goutte suspendue, sous cellule. Sous l'influence de facteurs encore non déterminés, le développement est tantôt lent, tantôt rapide, et à chacun de ces cas correspond une forme végétative particulière.

A) Développement lent. — Quand la végétation est lente et pénible, la spore produit des filaments mycéliens qui se chargent d'une quantité considérable d'endoconidies, dispo-

sées en chaînes et très variées comme forme et comme dimensions; celles-ci peuvent varier du simple au décuple. Les endonidies possèdent un protoplasma granuleux, se colorant fortement par l'éosine, et une membrane d'enveloppe à double contour.

B) Développement rapide. — Quand la végétation se fait facilement, les filaments mycéliens sont épais, produisent de tous côtés des ramifications contournées qui s'enchevêtrent en un lacis très compliqué, et ces ramifications, à leur tour, donnent des rameaux en *bois de renne* dont l'épaisseur peut être plus grande que celle du filament qui leur a donné naissance.

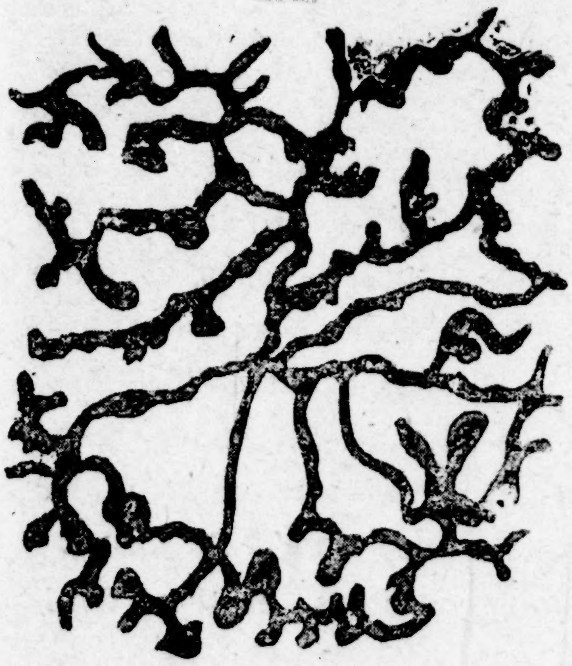


Fig. 403.
Formes amiboïdes du mycélium de l'*Achorion*, en culture.

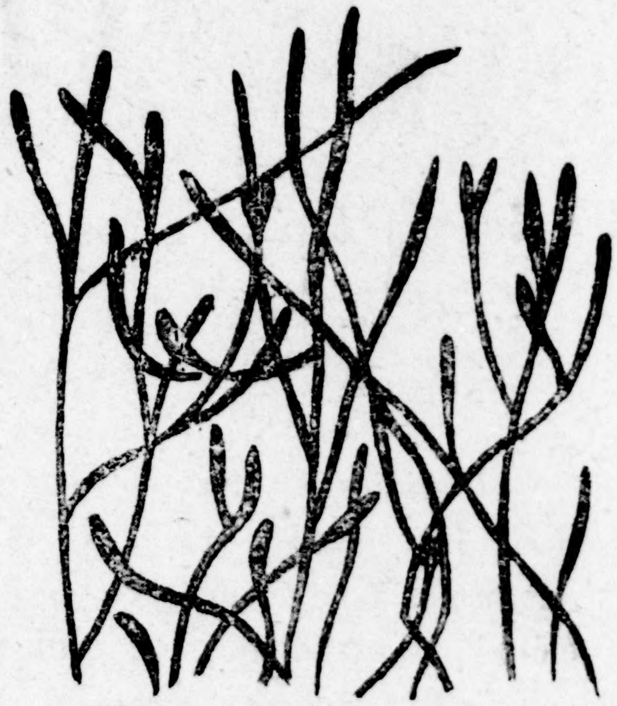


Fig. 404.
Chandeliers faviques dans les cultures de l'*Achorion*.

Vers la périphérie, certains filaments émettent de courts rameaux latéraux, très nombreux, rappelant les organes pectinés des Microsporums. Tout ce mycélium est doué d'une plasticité analogue à celle des Amibes. Pour cette raison, cet aspect végétatif du Champignon a reçu le nom de *forme amiboïde* (fig. 403).

Les organes de fructification et de résistance vont bientôt se montrer dans la culture ; ils sont de plusieurs ordres.

a. *Chandeliers faviques.* — A la périphérie de la culture, les filaments mycéliens se terminent en fuseau le plus souvent unicellulaire. Ces renflements, fréquemment bifurqués, sont quelquefois réunis en bouquet. C'est à cette disposition que l'on a donné le nom de chandeliers faviques (fig. 404). Il est probable que ces renflements terminaux ont la même signification que les conidies en fuseau des Trichophytons.

b. *Corps jaunes ou clous faviques.* — Sur le trajet de certains filaments naissent de longs rameaux, à peine segmentés, terminés par un renflement conoïde de 8 à 15 μ de diamètre, ayant un contenu granuleux et une paroi à double contour. Ce sont les *corps jaunes* de Plaut et de Kral ; on les a encore appelés *clous faviques* et doivent être considérés comme des chlamydospores (fig. 405).

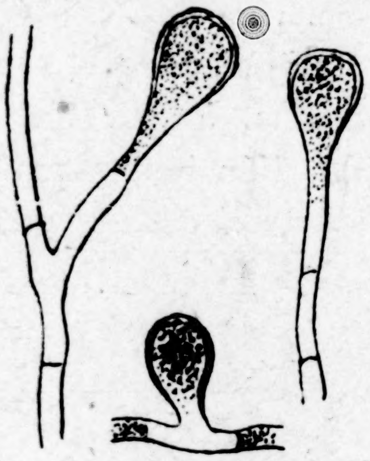


Fig. 405.
Corps jaunes dans les cultures de l'*Achorion Schonleini* (d'après Bodin).

c. *Conidies.* — Sur les parties latérales des filaments terminaux ou sur des rameaux secondaires naissent des conidies analogues à celles des Trichophytons (Sabouraud). Ce sont des éléments piriformes, de dimensions variables et très déhiscents. On les observe ainsi que les fuseaux septés chez les Achorions d'origine animale.

4° Culture des Champignons faviques. — Les milieux glusosés servant pour la culture des Champignons des teignes, peuvent être également utilisés pour celle des parasites des favus, à condition d'être très riches en produits azotés (peptones). Malgré cela, les Achorions, poussent mal et lentement ; ce n'est qu'après plusieurs ensemencements successifs qu'ils s'acclimatent sur les milieux nutritifs. Sur agar-peptone à 1 p. 100, et sur pomme de terre, au bout d'un certain temps, la première culture présente un aspect irrégulier, mamelonné,

cérébriforme, boursouflé, sa coloration varie du gris blanchâtre au brun plus ou moins foncé (fig. 406 et 407).

5° Pléomorphisme. — Les vieilles cultures boursouflées et d'apparence sèches, se recouvrent parfois d'un duvet blanchâtre. Sur milieux, glycosés ou glycérinés, l'aspect duve-

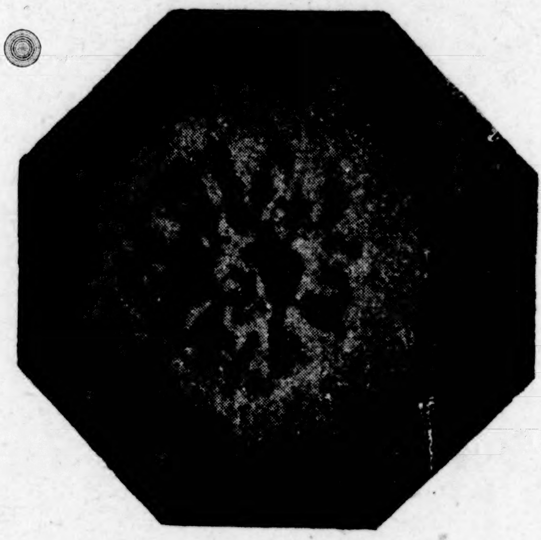


Fig. 406.
Achorion Quinckeanum sur agar-peptone à 1 p. 100 et glycérine 3 p. 100 (d'après Bodin).

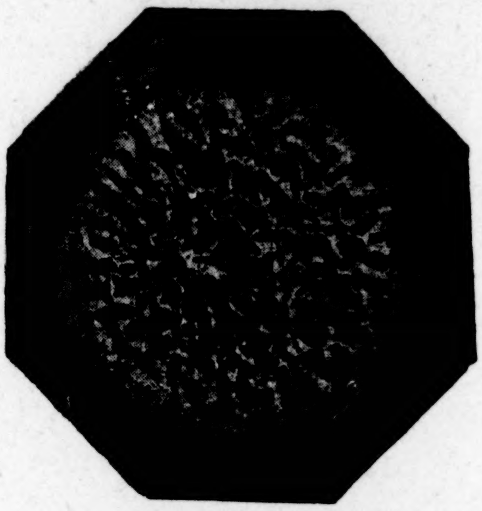


Fig. 407.
Achorion Quinckeanum sur agar au moût de bière (d'après Bodin).

teux peut être obtenu d'emblée avec certaines espèces. Le duvet réensemencé sur des milieux sucrés se développe en abondance sans passer par la forme primitive.

6° Technique pour l'étude des productions faviques. — La méthode générale, utilisée pour l'étude des teignes, peut être modifiée de la façon suivante (Malassez) :

a. *Cheveu.* — 1° Alcool et éther, vingt-quatre heures ;

2° Alcool absolu, douze heures ;

3° Solution de potasse à 40 p. 100, à froid, jusqu'à éclaircissement ;

4° Lavage à l'eau ;

5° Lavage avec solution d'acétate de potasse pour enlever l'excès de potasse ;

6° Coloration par l'éosine ;

7° Montage dans la glycérine.

b. *Godet.* — 1° Ecrasement à froid, entre deux lames, et traitement de la poussière comme les squames trichophytiques ;

2° Inclusion du godet dans la paraffine ; les coupes collées sur lames sont colorées par le bleu polychrome de UNNA et montées au baume.

7° Étude expérimentale des Champignons faviques. — Les inoculations ont été faites : 1° dans la peau ; 2° dans le péritoine.

a. *Inoculations cutanées.* — Les inoculations cutanées ont donné des résultats assez variés en ce qui concerne la transmission des divers Champignons faviques.

D'une manière générale, celui de l'Homme se propage facilement à certains animaux, Chien, Souris, Lapin et Poule (SABRAZÈS) et développe chez eux des godets caractéristiques. Ces animaux infectés sont susceptibles de transmettre le favus à l'Homme. Les favus d'origine animale s'inoculent très bien aux animaux auxquels ils sont adaptés ainsi qu'à d'autres animaux, mais chez l'Homme, tantôt ils produisent un favus caractéristique, tantôt un simple érythème squameux de la peau.

b. *Inoculation intra-péritonéale.* — SABRAZÈS et BUKOWSKY, par injection intra-péritonéale de spores faviques, ont réussi à produire chez les animaux une pseudo-tuberculose. Ces faits ont été vérifiés par CITRON qui a admis chez ces Champignons, l'existence de toxines intra-cellulaires analogues à la tuberculine.

8° Transmission des Champignons faviques à l'Homme. — La transmission des favus de l'Homme dans l'espèce humaine se fait très facilement et a été observée plusieurs fois. Elle peut être directe quand elle s'effectue d'individu à individu ou indirecte quand elle a lieu par l'intermédiaire des objets contaminés (brosses, cheveux, peignes, coiffures, etc.). Cette facilité de transmission tient, ainsi que l'a démontré SABRAZÈS, à la vitalité des spores faviques qui se conservent vivantes pendant plusieurs mois.

La transmission à l'Homme peut encore s'effectuer par contact direct avec les animaux chez lesquels le favus humain s'est développé (Chat, Chien, Souris, etc.). Ces êtres peuvent, en outre, lui transmettre la forme de favus qui leur est spéciale (favus de la Souris, du Chien, etc.).

Il y a cependant des cas où l'apparition du favus chez l'Homme ne peut s'expliquer ni par le contact direct avec un individu ou un animal favique, ni par la transmission indirecte. Il est difficile, dans ces conditions, d'expliquer la contagion, si on n'admet pas l'existence saprophytique des Champignons faviques.

9° Affinités des Champignons faviques. — Ces affinités sont loin d'être nettement élucidées. Il convient, cependant, pour le moment, de les placer parmi les Gymnoascées ; en effet, la présence d'organes pectinés, des organes de reproduction (conidies, renflements fusiformes, corps jaunes) les rapprochent des Microsporums ; d'autre part, chez une espèce voisine, l'*Achorion* (*Lophophyton* ou *Epidermophyton*) *gallinae*, qui produit le favus de la Poule, MATRUCHOT et DASSONVILLE ont trouvé, dans les cultures, de vraies chlamydospores terminales ou intercalaires et des fuseaux septés.

ARTICLE PREMIER

FAVUS D'ORIGINE HUMAINE

§ 1. — LES PARASITES DU FAVUS D'ORIGINE HUMAINE

On discute encore beaucoup sur l'unité ou la pluralité des Champignons faviques vivant spécialement chez l'Homme. Alors que certains auteurs n'admettent qu'une espèce unique, d'autres affirment leur pluralité. UNNA et ses élèves, en particulier, ont décrit jusqu'à neuf espèces. Ces divergences de vue si profondes, n'ont rien d'étonnant quand on songe

à la variabilité si grande des cultures obtenues non seulement avec la même espèce cultivée en divers milieux, mais avec le même Champignon favique ensemencé sur le même milieu nutritif. La question ne pourra donc être résolue que le jour où l'on sera en possession d'un subtratum qui permettra, en donnant à l'appareil végétatif une certaine fixité de forme, d'obtenir des résultats comparables à eux-mêmes. Pour le moment, nous ne décrirons qu'un seul Champignon favique spécial à l'Homme.

ESPÈCE UNIQUE. — *Achorion Schönleini* (Lebert, 1845).

SYNONYMIE : *Oïdium Schönleini* Lebert, 1845. — *Achorion Schönleini* Remak, 1845. — *Oïdium porriginis* Montagne. — *Champignon β et γ* Quincke, 1886. — *Oospora porriginis* Saccardo, 1886. — *Oïdium (Achorion) Schönleini* Zopf, 1890.

Cette espèce a été choisie comme type dans l'exposé des caractères généraux des Champignons faviques. Ses caractères botaniques et biologiques sont donc déjà connus.

Nous considérons comme de simples variétés de ce parasite les diverses espèces qui ont été décrites par les auteurs.

§ 2. — FAVUS

L'Achorion de l'Homme peut se localiser en divers points du corps : sur le cuir chevelu, sur les parties glabres, sur les ongles, et sur la muqueuse intestinale.

1° FAVUS DU CUIR CHEVELU

SYNONYMIE : Teigne faveuse

1° Étiologie. — Le favus du cuir chevelu ou teigne faveuse peut durer toute la vie, mais on ne le contracte que pendant l'enfance. Certaines conditions, comme les traumatismes (AUBERT), favorisent la contagion. Quant aux causes étiologiques qui président à la transmission des favus, elles ont été exposées dans les données générales. La fréquence du

favus varie avec les pays et, dans les mêmes pays, avec les diverses régions. En France, il y a trois foyers principaux : le premier comprend la Seine-Inférieure et les départements voisins ; le second les Landes et la Dordogne ; le troisième l'Hérault (Feulard).

2° Description. — La teigne faveuse typique est caractérisée par la présence de godets de couleur jaune soufre traversés, à leur centre, par un cheveu. La vraie signification de cette production parasitaire a été décrite plus haut. C'est une masse mycélienne qui se développe entre la couche cornée qu'elle fait sauter et le stratum lucidum qu'elle comprime en même temps que les autres couches épithéliales. Quand le godet est arraché, il laisse à nu une dépression arrondie, rouge, lisse, humide, creusée dans l'épiderme. Les parties voisines ne présentent ni rougeur ni inflammation. Les godets mesurent de 1 à 12 millimètres de diamètre ; en se fusionnant avec d'autres godets ils forment des placards irréguliers couvrant parfois toute la tête, sauf une étroite lisière de cheveux.

Ces placards ont un contour polycyclique très net où se montrent les caractères des godets, et possèdent une odeur d'urine de Souris très caractéristique ; leur surface inégale, poussiéreuse, ressemble à une couche de plâtre desséché et brisé ; c'est le *favus squarreux en galette*. Les cheveux, qui s'observent sur le placard, sont ternes, grisâtres, secs et rudes au toucher ; ils ne cassent pas quand on les arrache. Les gaines folliculaires, le derme et les glandes, plus ou moins comprimés par le parasite, peuvent s'enflammer par infection secondaire. Sur la surface de la peau suintante, il se produit alors des croûtes impétigineuses.

L'alopécie est la conséquence de la longue durée du favus ; elle résulte de la destruction du follicule pileux et des papilles du derme par inflammation et compression. L'emplacement des godets est marqué par une cicatrice lisse, blanche et indélébile. Entre les plaques, on retrouve des îlots de cheveux sains.

Le favus, abandonné à lui-même, a une marche chronique,

ne guérit pas spontanément et ne rétrocède, en un point, que lorsque l'alopécie est complète.

3° Formes atypiques. — SABOURAUD a décrit, à côté de la forme précédente, deux formes atypiques qui sont : 1° la *forme pityriasique*, caractérisée par des plaques de desquamation au niveau desquelles on trouve, dans les lamelles épidermiques, des godets en miniature ; 2° la *forme impetigineuse* remarquable par la quatité de croûtes impétigineuses qui agglutinent les cheveux ; ce sont tous des favus infectés ; 3° la *forme alopécique* ou *à folliculite* dans laquelle l'inflammation se localise au follicule et produit une alopécie rapide.

2° FAVUS DES PARTIES GLABRES

La végétation parasitaire peut envahir l'épiderme des régions glabres et donner lieu à deux aspects cliniques.

Dans un premier cas, il y a apparition de plaques circulaires, érythémateuses, squameuses, de 1 à 3 centimètres de diamètre, siégeant à la face, aux membres, au tronc ; elles se montrent, chez les enfants, au cours d'une teigne faveuse et peuvent guérir spontanément.

Dans un deuxième cas, il y a formation de vrais godets faviques, centrés par un poil follet, s'unissant parfois en de larges placards couvrant de vastes étendues de la surface du corps. Les deux formes peuvent s'observer chez le même individu.

3° FAVUS DES ONGLES

L'onychomycose favique est plus rare que la trichophytie unguéale. Elle est toujours secondaire et résulte de l'envahissement des couches profondes par le Champignon. Les ongles sont décolorés, épaissis, fragiles, déformés et séparés du lit unguéal par une couche épaisse de substansce cornée, friable, ayant l'aspect de la moelle de jonc.

Les altérations, à la longue, peuvent porter sur toute l'étendue de l'ongle.

4° Favus du tube digestif

Kundrat, à l'autopsie d'un sujet mort de gastro-entérite, prétend avoir constaté un favus généralisé à toute la muqueuse digestive, dû probablement à l'ingestion de masses mycéliennes.

Cependant, des essais d'infection par la voie digestive n'ont donné aucun résultat chez la Souris.

ARTICLE II

FAVUS D'ORIGINE ANIMALE

Quelques espèces de Champignons faviques, d'origine animale ont été observés accidentellement chez l'Homme. Citons : 1° l'*Achorion Quinckeanum* qui produit le favus de la Souris ; 2° l'*Achorion Arloingi* dont l'hôte normal n'est pas connu ; 3° l'*Oospora canina* qui détermine le favus du Chien.

1. *Achorion Quinckeanum* Zopf, 1890. Syn. : *Champignon* α Quincke, 1886. — Les filaments mycéliens, plus ou moins longs, sont formés d'articles sporifères rectangulaires ou ovoïdes de 2,5-3 μ de long sur 3-5 μ de large. Sur agar-peptone glycériné et sur moût de bière agarisé, il se forme un gâteau d'aspect cérébriforme vers la partie centrale et couvert d'un fin duvet blanc. La végétation est particulièrement rapide et abondante sur milieux glycosés et neutres ou faiblement acides, à 35°. Les cultures se montrent formées de filaments cloisonnés, de 2 μ 5 de largeur, ramifiés et enchevêtrés.

Les organes de la reproduction apparaissent au 4e jour, ce sont des conidies du type *Acladium*. Au 10e jour, se montrent des chlamydospores de 7-15 μ, terminales, intercalaires ou latérales et pédiculées .

Ce Champignon se rapproche donc, par ses cultures, des Microsporums et des Trichophytons ; il se rattache aux Achorions par la production chez la Souris (hôte normal) de godets faviques.

Bodin a rencontré ce parasite chez une fillette de sept ans atteinte d'un favus classique.

2. *Achorion Arloingi* R. Blanchard, 1891. Syn. : *Achorion Arloingi* Busquet, 1891. — Ce parasite a été trouvé, par Désir de Fortunet et Courmont, dans une éruption vésiculeuse de la main, d'aspect trichophytique, que portait un jeune malade. Il a été étudié par Busquet et décrit sous le nom d'*Achorion Arloingi* : mais, ainsi que l'a montré Bodin, c'est à tort qu'il a été identifié avec l'espèce précédente. Ce Champignon a été cultivé sur divers milieux nutritifs. Par ses caractères morphologiques, il constitue un terme de passage entre les Achorions et les Trichophytons.

Il est pathogène pour la Souris, le Lapin et l'Homme. Chez ce dernier, il produit une lésion papulo-squameuse n'ayant ni les caractères du favus ni ceux de la trichophytie, et guérissant rapidement.

3. *Achorion caninum* (Costantin et Sabrazès, 1893) Syn. : *Oospora canina*. — C'est le parasite spécifique du favus du Chien. A l'état parasitaire, les filaments mycéliens sont composés d'éléments arrondis ou ovalaires de 5 à 6 μ de diamètre.

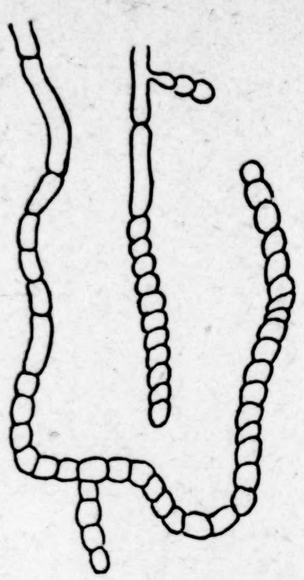


Fig. 408. Fructification conidienne de l'*Achorion caninum* (d'après Bodin).

La température optima pour les cultures est de 30°. Sur agar peptone, il forme un tapis de duvet blanc serré, dont la partie profonde se pigmente en rouge sang. Sur carotte, le Champignon couvre rapidement la surface d'un tapis blanc duveteux audessous duquel le substratum apparaît avec une teinte rouge carminée.

Le mycélium des cultures est formé d'articles courts, cylindriques ou légèrement étranglés au milieu. L'appareil conidien est formé d'éléments globuleux, disposés en chaînes simples ou ramifiées, prenant naissance à l'extrémité des hyphes (fig. 408).

L'inoculation, chez l'Homme, provoque l'apparition de plaques d'érythème circiné favique. Une seule fois, il y a eu formation de godets typiques, plus minces et plus creux que les godets du favus humain spontané (Sabrazès).

4. *Achorion gypseum* Bodin, 1907. — Isolé d'un cas de favus ordinaire développé sur la joue d'une femme. Culture centrée par une touffe de duvet blanc, le reste est glabre et plâtreux, de couleur jaunâtre sauf un liseré blanc périphérique. Dans les cultures pléomorphiques, il y a des ébauches de périthèces. Espèce retrouvée à Paris par Sabouraud.

5 *Achorion gallinæ* (Mégnin 1881) ; Syn. : *Epidermophyton gallinæ* Mégnin, 1889 ; *Lophophyton gallinæ* Matruchot et Dassonville, 1889. — Isolé du favus de la Poule. S'inocule à divers animaux. Chez l'Homme, il détermine de larges plaques erythémateuses.

6. *Bargellinia monospora* Borzi, 1888. — Champignon trouvé, par Borzi, à Messine, dans le conduit auditif externe d'un Homme atteint d'otite catarrhale.

Par ses caractères morphologiques et ses asques, il paraît devoir se ranger à côté des genres *Gymnoascus* et *Ctenomyces*.

Son rôle pathogène n'est pas démontré.

TROISIÈME GROUPE

PÉRISPORIÉES OU ASPERGILLACÉES

1° Caractères généraux. — Le caractère dominant des

Périsporiées réside dans la constitution de leur périthèce. Celui-ci, complètement clos, a une paroi dense, membraneuse, fragile ou ayant la consistance du cuir, et formé par les hyphes stériles. A l'intérieur se trouvent les asques, assez semblables à ceux des Gymnoascées. Les ascospores sont mises en liberté par destruction de la paroi du périthèce.

Les Périsporiées possèdent, en outre, un appareil conidien très caractéristique. Comme toutes leurs espèces ne produisent pas des périthèces et ne sont connues qu'à l'état de *Fungi imperfecti* (c'est-à-dire de Mucédinées ou Moisissures), c'est par la présence de cet appareil conidien qu'on a pu les classer parmi les Périsporiées. L'aspect qu'affecte cette forme conidienne permet de différencier très nettement les divers genres

2° Rôle pathogène. — Les Périsporiées, quoique normalement saprophytes, peuvent à l'occasion végéter dans les tissus de l'Homme et des animaux et produire des affections mycosiques plus ou moins graves selon les cas. Du reste, comme on peut s'en rendre compte par la lecture du tableau que l'on trouvera plus loin, l'aspect clinique de ces *périsporioses* est des plus variables, puisque c'est aux Périsporiées qu'il faut rapporter des affections aussi différentes que les *aspergilloses*, les *mycétomes* et les *caratés*.

Les genres *Aspergillus*, *Sterigmatocystis* et *Penicillium* renferment toutes les Périsporiées parasites de l'Homme et des animaux.

Nous ferons précéder l'étude des périsporioses de l'exposé des caractères morphologiques et des propriétés biologiques de ces divers genres.

ARTICLE PREMIER

LES ASPERGILLÉES PATHOGÈNES

Le genre *Aspergillus* qui est le mieux connu, servira de type pour l'exposé des caractères biologiques et pathogènes. Pour

les autres genres, il ne sera fait mention que des caractères descriptifs.

Premier genre. — *ASPERGILLUS* Micheli, 1725.

1° Caractères morphologiques à l'état saprophytique. — Les Aspergillus sont des Champignons qui, normalement, vivent dans la nature, à l'état saprophytique. Leur parasitisme est purement accidentel. Les caractères végétatifs de la plupart des espèces sont assez bien connus. Le mycélium est formé de filaments cloisonnés et ramifiés dont un certain nombre sont chargés de produire des conidies. Les hyphes conidiennes sont dressées, incolores, non cloisonnées et portent une dilatation terminale ampullaire. Sur ce renflement, et normalement à sa surface, s'implantent de nombreux éléments claviformes, les *stérigmates* ou *phialides* (fig. 409) supportant parfois des stérigmates secondaires plus petits. Ces éléments, qu'ils soient primaires ou secondaires, se continuent, chacun, par une chaînette de spores arrondies, de couleur et de dimensions variables suivant les espèces. Plus tard, sur le mycélium apparaissent, dans certaines conditions, des périthèces durs, dans lesquels prennent naissance des asques arrondis ou piriformes renfermant chacun huit spores.

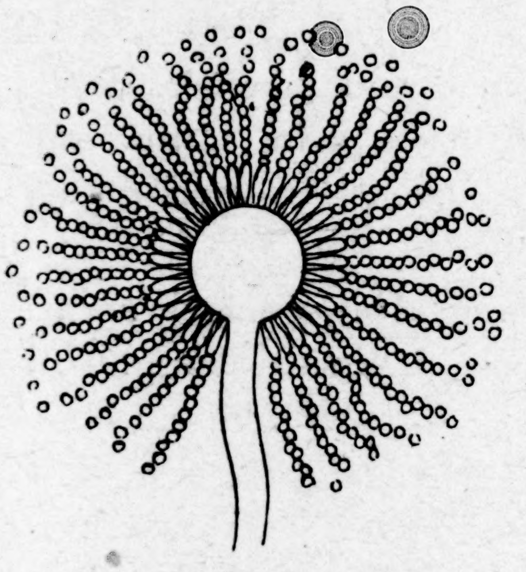


Fig. 409.
Schéma de la fructification conidienne des *Aspergillus*.

2° Caractères morphologiques à l'état parasitaire. — Il faut distinguer parmi les Aspergillus ceux qui vivent sur les téguments et les muqueuses et ceux qui envahissent la profondeur des organes. Dans le premier cas (Aspergillus

de la peau, des voies respiratoires, du conduit auditif externe), la végétation mycélienne parasitaire peut produire les organes de fructification conidienne. Dans le deuxième cas, on n'observe que la forme filamenteuse pure et les Aspergillus se montrent avec tous les caractères des *Fungi imperfecti* ou Hyphomycètes.

3° Culture des Aspergillus. — Ces Champignons se développent sur milieux acides et sucrés, liquides et solides.

Le *liquide de* RAULIN (eau, 1.500 grammes ; sucre candi, 70 grammes ; acide tartrique, 4 grammes ; nitrate d'ammoniaque, 4 grammes ; phosphate d'ammoniaque, 0 gr. 60 ; carbonate de potasse, 0 gr. 60 ; carbonate de magnésie, 0 gr. 40 ; sulfate d'ammoniaque, 0 gr. 25 ; sulfate de zinc, 0 gr. 07 ; sulfate de fer, 0 gr. 07 ; silicate de potasse, 0 gr. 07) est le milieu de choix pour ces microphytes ; le moût de bière, le moût de raisin blanc conviennent également bien.

Comme milieux solides, on peut se servir du liquide de Raulin solidifié par l'agar, la gélatine ou par les deux substances à la fois (DIERCKX) ; des tranches de pain, de carotte, de pomme de terre, de betterave, d'agar-peptone glycériné ; de moût agarisé ; de gélatine ou de gélose au jus de pruneaux.

Pour isoler les spores d'Aspergillus et obtenir consécutivement des cultures pures, on emploie la méthode des plaques gélatine-agar si répandue en Bactériologie. La culture, en cellule, permet de suivre le développement sous le microscope.

4° Examen des Aspergillus dans les cultures. — Les cultures en goutte pendante permettent l'étude du Champignon. La culture sur lamelle est déposée sur une goutte de lactophénol ou de bleu au lactophénol sur lame ; puis on lute.

Pour les cultures en masse, on emploie la méthode de CROOKSHANK. On dépose une goutte de glycérine sur une lame de verre et une goutte d'alcool sur une lamelle ; un petit fragment de la culture est introduit dans l'alcool et on renverse le

tout sur la goutte de glycérine ; on chauffe doucement jusqu'à apparition de bulles ; on laisse refroidir et on lute.

Pour les colorations, on utilise la solution de thionine phéniquée de NICOLLE, la solution très étendue de ZIEHL, et une solution aqueuse à 1 p. 100 de safranine et éosine, etc.

5° Examen des Aspergillus dans les tissus. — Les Aspergillus peuvent être étudiés, dans les débris épidermiques, dans les exsudats et les sécrétions des muqueuses, dans les tissus.

a. *Dans les débris épidermiques.* — Les Aspergillus qui végètent dans l'épiderme s'étudient dans les squames. Celles-ci peuvent être traitées de différentes façons. En général, on les dégraisse d'abord, soit par l'ammoniaque, soit par l'éther, soit par un mélange d'alcool absolu et d'éther ; on les traite ensuite par une solution de potasse, de concentration variable, à froid ou à chaud. Après le dégraissage, on peut également se servir d'alcool absolu saturé d'acide picrique et additionné de quelques gouttes d'acide acétique cristallisé que l'on fait agir un certain nombre de minutes.

La coloration s'obtient par l'éosine en solution alcoolique ou aqueuse, par le bleu polychrome de UNNA, la thionine phéniquée ou le bleu boraté de SAHLI. On monte dans la glycérine ou dans le baume de Canada après déshydratation à l'alcool absolu et éclaircissement à l'essence de girofle.

b. *Dans les exsudats et les sécrétions des muqueuses.* — La recherche du mycélium dans les crachats est, en général, facile. On étale l'exsudat sur une lame de verre, on traite quelques secondes par une solution de potasse à chaud ou quelques minutes à froid, et, après lavage, on colore par la solution aqueuse de safranine ou la thionine phéniquée ; on monte à la glycérine. Pour les Aspergillus du conduit auditif, on peut, au préalable, dégraisser la préparation par l'alcool-éther avant de faire agir la solution de potasse.

c. *Dans les tissus.* — La présence du parasite peut être décelée rapidement en écrasant sur une lame de verre, une

parcelle du tissu suspect et en traitant par la potasse. Pour avoir de belles préparations, il faut revenir à la méthode histologique des coupes. Le fragment d'organe à examiner est fixé et inclus dans la paraffine; les coupes sont collées sur lame par les procédés usuels. La coloration s'obtient par la thionine phéniquée, ou une solution de safranine.

6° Aspergilloses expérimentales. — Les mycoses aspergilliennes ont été observées chez les Oiseaux, les Mammifères et l'Homme; elles se présentent avec des caractères qui varient suivant le point de l'organisme qui se trouve affecté. Cette étude, en ce qui concerne l'Homme, sera faite plus loin.

La mesure exacte du pouvoir pathogène des Aspergillus ne peut être déterminée que par l'expérimentation. Toutefois, dans cette étude, il ne faut pas perdre de vue que tous les animaux de laboratoires ne sont pas également sensibles à l'action d'une espèce d'Aspergillus déterminée et que les expériences devront être répétées avec différents animaux (Oiseaux, Lapins, Cobayes, Chiens, Chats, Singes, etc.).

L'infection expérimentale peut être obtenue par inhalation, ingestion et inoculation des spores. Le mycélium est incapable de reproduire la maladie.

a. *Inhalation.* — Cette méthode peut être utilisée chaque fois qu'il s'agit de faire pénétrer les spores d'Aspergillus dans l'appareil respiratoire. Ce mode d'infection doit être invoqué dans les aspergilloses des poumons et des bronches chez l'Homme. Expérimentalement, les résultats fournis par ce procédé manquent de constance.

b. *Ingestion.* — Cette méthode donne des résultats encore plus aléatoires que la précédente. C'est cependant par l'ingestion de graines chargées de spores aspergilliennes, que les Oiseaux s'infectent et que ces germes pénètrent dans les voies respiratoires.

c. *Inoculation.* — L'inoculation est le procédé de choix pour réaliser l'infection d'un animal ; elle peut être pratiquée à la surface des téguments, sous la peau, sous la cornée ou dans le corps vitré, dans les muscles, dans les parenchymes, dans les séreuses et enfin dans les vaisseaux sanguins.

Fig 410.
Foie de Lapin après inoculation de spores du *Rhizopus equinus* (d'après BODIN et SAVOURÉ).
1, vaisseau capillaire. — 2, spore germant à l'intérieur d'une cellule géante. — 3, cellule hépatique. — 4, hématie.

L'inoculation cutanée réussit pour les Aspergillus qui végètent sur la peau et produisent des dermatomycoses. L'injection dans le derme, dans les muscles, dans les parenchymes des spores des espèces pathogènes produit des abcès localisés. Dans l'œil, on a pu provoquer de la kératite, la fonte purulente du globe oculaire, et parfois une ophthalmie sympathique.

Les spores virulentes, introduites dans les articulations, produisent des arthrites suppurées. Dans le péritoine, il y a inflammation de la séreuse et mort après un certain nombre de jours. Enfin, l'infection intra-veineuse est suivie d'une aspergillose généralisée, avec lésions dans divers organes, et d'une mort à brève échéance.

7° Nature des lésions dans l'aspergillose. — Les lésions que l'on observe dans l'aspergillose expérimentale ou spontanée changent d'après la localisation de l'infection.

Au niveau de la peau, les phénomènes réactionnels sont peu accusés ; il y a envahissement des couches épidermiques et desquamation superficielle.

Quand la végétation parasitaire atteint les muqueuses et les séreuses, les processus inflammatoires et suppuratifs sont très

marqués et peuvent aboutir à des désordres très sérieux (arthrites suppurées, kératites, fonte purulente de l'œil, etc.).

Lorsque enfin les spores envahissent la profondeur des organes, les lésions sont essentiellement pseudo-tuberculeuses. Bodin et Savouré ont étudié, pour les Mucorinées, le début de ces lésions tuberculiformes et il est probable que le processus

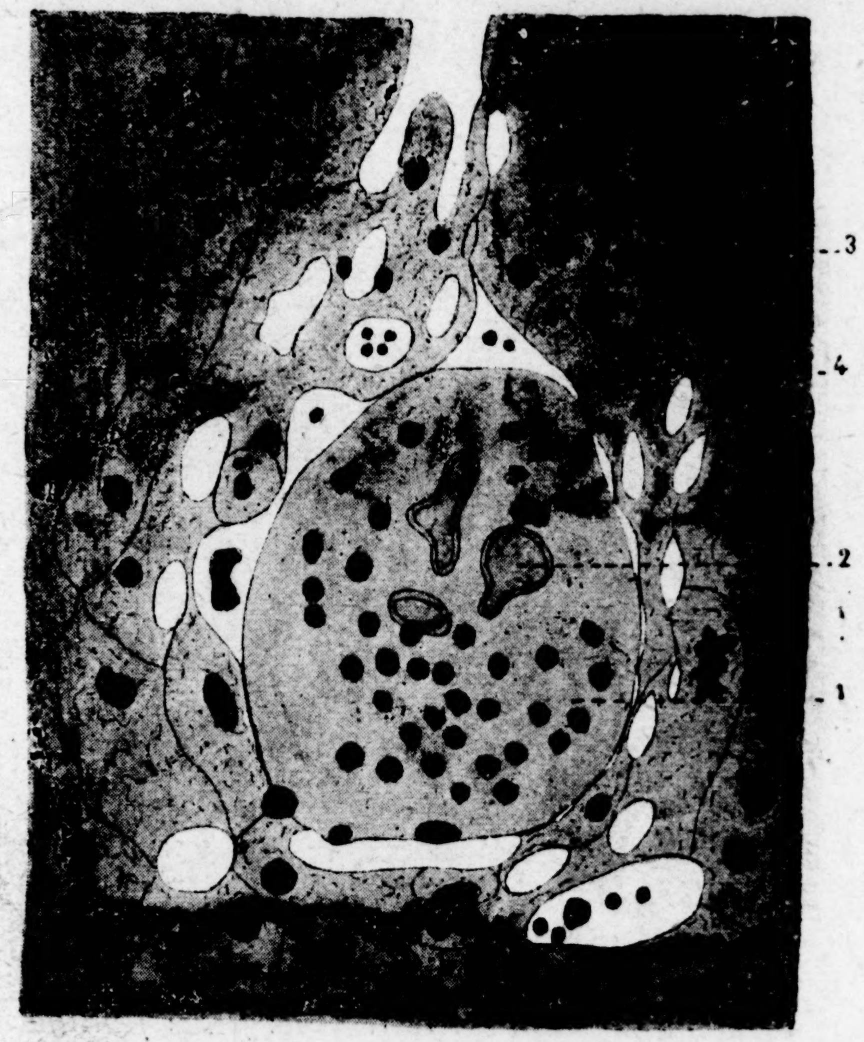


Fig. 411.
Foie de Lapin après inoculation de spores du *Rhizopus equinus* (d'après Bodin et Savouré).

1, cellule géante ayant englobé les spores (2) du Champignon et comblant la lumière du capillaire. — 3, cellule hépatique normale. — 4, zone dans laquelle les cellules hépatiques commencent à dégénérer.

est le même pour les Aspergillus. Quand une spore s'arrête dans un coude de capillaire d'un organe (rein, foie, etc.), les cellules endothéliales de la paroi phagocytent la spore. Plusieurs cellules peuvent même s'associer pour accomplir cette œuvre phagocytaire et former une cellule géante mul-

tinucléée (fig. 410). La spore germe à l'intérieur de cette cellue géante qui remplit et distend ce qui fut le capillaire (fig. 411). Les éléments parenchymateux qui sont autour des vaisseaux subissent bientôt une mortification, leur noyau se fragmente et leur protoplasma subit une dégénérescence vacuolaire. Celle-ci augmente de plus en plus, et, bientôt, toute une zone de tissu se trouve détruite autour du parasite ; il ne reste que les noyaux fragmentés en morceaux plus ou moins irréguliers. La zone de nécrose s'étend à mesure que la végétation

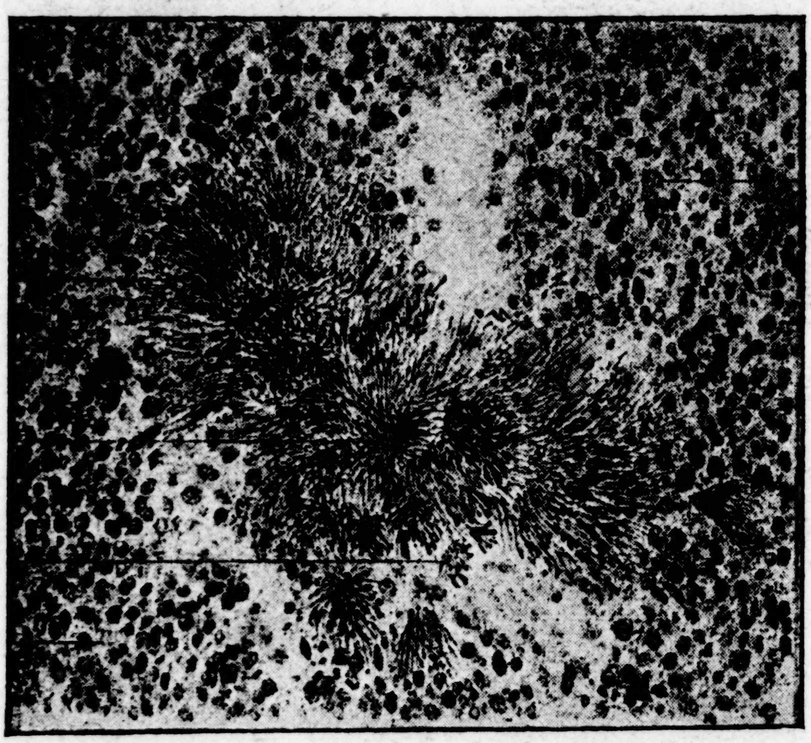


Fig. 412.
Formes actinomycosiques de *l'Aspergillus fumigatus* (d'après Rénon).

mycélienne augmente. Finalement, quand la réaction défensive de l'organisme intervient, il se produit des granulations dont le centre est occupé par des touffes de filaments mycéliens entourées par des cellules épithéloïdes, des cellules géantes et des leucocytes. Dans certains cas, les filaments mycéliens affectent tantôt une disposition radiée, tantôt la forme de rosaces ou d'étoiles dont les branches, très courtes, se terminent par un renflement claviforme. Ces productions rappellent, par

leur aspect, celles des granulations actinomycosiques dont elles ont, d'ailleurs, la même signification (fig. 412).

8° Étude pathogénique des Aspergillus. — L'action pathogène des Aspergillus est assez complexe et encore peu élucidée. Plusieurs faits, cependant, ont été mis en lumière.

α) L'infection aspergillienne ne peut être réalisée que par les spores (conidies et ascospores) et non par le mycélium; on doit en conclure, d'une part, que les aspergilloses ne sont pas contagieuses puisque les conidies ne se produisent pas dans un organisme infecté et que, d'autre part, il ne peut y avoir de généralisation secondaire, les fragments mycéliens étant incapables de coloniser.

β) Les spores injectées dans le péritoine ou dans la circulation sont phagocytées d'abord par les polynucléaires, puis par les mononucléaires ou macrophages et transportées, par ces éléments, dans les divers organes. A l'intérieur des leucocytes, les spores se comportent comme des corps inertes et il ne se produit aucun phénomène de digestion intra-cellulaire (Bodin et Savouré).

γ) Quand le macrophage a quitté, par diapédèse, le système circulatoire et s'est arrêté en un point d'un organe, la spore qu'il renferme peut se comporter de deux façons : 1° si elle est pathogène elle germe; 2° si elle n'est pas pathogène, elle disparaît après un certain temps.

δ) L'intensité de l'infection aspergillienne est toujours proportionnelle au nombre des spores qui ont envahi l'organisme.

ε) Tous les Aspergillus ne sont pas pathogènes. La virulence des espèces est liée à leur température de germination et peut-être aussi au diamètre de leurs spores. C'est ainsi que les Aspergillus qui germent entre 37 et 38° (*A. fumigatus, subfuscus, nidulans, flavescens, malignus*) sont pathogènes, tandis que ceux qui poussent au-dessous de 20-25° (*A. glaucus, niger, repens*) sont inoffensifs. Il est à remarquer que les spores conidiennes sont généralement petites (2,5-4) chez les premiers et plus grosses (7-9) chez les seconds.

ζ) KOTLIAR pense que l'action novice des Aspergillus tient à une asphyxie des éléments anatomiques au milieu desquels ils végètent. Le mycélium, qui apparaît au sein des tissus, a besoin d'oxygène pour se développer. Cet oxygène il l'emprunte aux cellules environnantes qui se trouvent de ce fait privées, plus ou moins complètement, d'un gaz nécessaire à leur fonctionnement. Il s'établit, entre la végétation parasitaire et les éléments anatomiques, une concurrence vitale, qui tourne au profit de la première et se traduit par l'asphyxie et la mort des cellules.

BODIN et SAVOURÉ mettent cette action pathogène sur le compte des substances d'ordre diastasique. Le Champignon, pour utiliser les matériaux de l'organisme, est obligé de les assimiler et de leur faire subir une transformation complexe. Ces modifications sont produites par les diastases cellulaires qui provoquent la dégénérescence des éléments anatomiques environnants. Mais, cette action reste limitée à la zone péri-parasitaire et ne s'étend pas au loin comme celle des sécrétions toxiques des **Bacilles**.

A l'heure actuelle, on a une tendance à attribuer cette action pathogène à la sécrétion de substances toxiques. LUCET a signalé dans l'*A. fumigatus* une substance hyperthermisante ; CENI et BESTA ont isolé une toxine ayant une action marquée sur les systèmes nerveux et musculaire des Chiens et des Lapins ; BODIN et GAUTIER ont retiré des cultures de l'*A. fumigatus* une toxine provoquant chez le Lapin des manifestations tétaniques, convulsives et paralytiques.

η) Les tentatives d'immunisation par l'injection de sérums ou de spores, plus ou moins modifiées par le contact d'agents chimiques (nitrate d'argent, iodure de potassium, iode) ou par la chaleur, ont échoué (RÉNON, FRÆNKEL, ZIEGENHORN). On arrive, cependant, à donner aux animaux une certaine résistance par l'injection de doses faibles, progressivement croissantes, de spores virulentes (RÉNON, RIBBERT).

9° Mode de transmission des Aspergillus. - Les Aspergillus sont des Champignons saprophytiques et leur parasi-

tisme est tout à fait accidentel. Celui-ci est réalisé, tant chez l'Homme que chez les animaux, par le passage des spores sur l'organisme vivant. Cette transmission se fait toujours par voie indirecte et n'a jamais lieu d'individu à individu.

a. *Voie respiratoire.* — Les spores sont très répandues dans la nature; elles sont véhiculées par certaines graines (blé, avoine, seigle, luzerne, sainfoin), par la paille, le fourrage et pénètrent, par leur intermédiaire, dans la cavité buccale, puis dans l'arbre respiratoire. C'est, en effet, ce dernier qui est le plus souvent affecté. Les spores peuvent se trouver aussi en suspension dans l'air.

b. *Voie intestinale.* — La pénétration peut se faire aussi par la voie intestinale (cas de Virchow et de Paltauf).

c. *Voie cutanée.* — L'inoculation peut se faire directement par moyen de fragments de végétaux durs et piquants ou par l'intermédiaire des Insectes piqueurs.

Première espèce. — *Aspergillus fumigatus* Frésenius, 1775.

1° Description. — Ce Champignon est le plus commun et le plus pathogène de tous les Aspergillus. Sur milieux solides, il produit un gazon vert bleuâtre ou brunâtre, composé de filaments mycéliens cloisonnés, tantôt larges (3 μ), à paroi épaisse et très ramifiés, tantôt plus étroits (2 μ), à paroi délicate, et peu ramifiés. Les hyphes fertiles, dressées, sont épaisses de 5 μ ; elles se terminent par un renflement claviforme de 8 à 20 μ de largeurs (fig. 413). Les stérigmates (phialides), elliptiques, sont longs de 6 μ. Les conidies, arrondies, lisses, ont 2,5-3 μ de diamètre; elles se détachent facilement. Les fructifications conidiennes ont, au début, une coloration claire, qui se fonce peu à peu.

2° Biologie. — En général, la coloration est verdâtre sur milieux acides, brun noirâtre sur milieux neutres ou alcalins; dans tous les cas, elle présente des variations assez éten-

dues. La température optima est de 37°. Au-dessous de 20° ou au delà de 55°, la croissance s'arrête. A 100° le Champignon est tué. Les spores d'*A. fumigatus* ont une résistance considérable ; après quatre ans, elles sont encore vivantes. Un séjour d'un mois dans des substances animales en putréfaction ne les tue pas. Les températures basses ou la chaleur mo-

Fig. 413.
Aspergillus fumigatus.
Fructifications conidiennes (d'après OLSEN et GADE).

dérée, l'électricité sont sans action. Les spores gardent leur pouvoir germinatif après la traversée de l'intestin. Parmi les substances antiseptiques, le bichlorure de mercure est le corps le plus actif.

3° **Habitat.** — Cette espèce se trouve sur la paille, les fourrages, les graines de céréales (blé, avoine, seigle), sur les graines de lin, de sainfoin, de luzerne, sur les grains de raisin, sur les feuilles mortes, sur le sol, dans l'atmosphère.

DEUXIÈME ESPÈCE. — *Aspergillus bronchialis* Blumentritt, 1902.

Espèce rare, à mycélium blanc très ramifié. Les filaments, à articles cylindriques ou renflés (fig. 414), ont 5-8 μ de large.

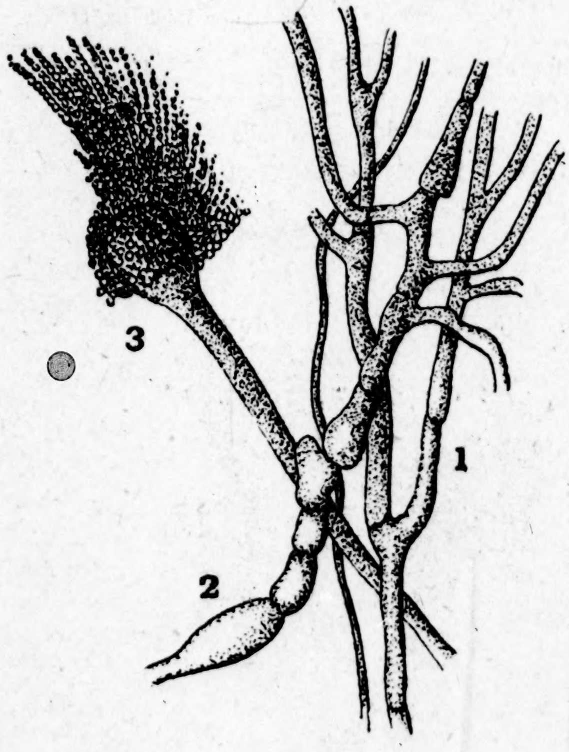


Fig. 414.
Aspergillus bronchialis (d'après BLUMENTRITT).
1, hyphes normales formées d'articles cylindriques. — 2, filaments mycéliens à cellules renflées. — 3, fructification conidienne avec conidies absentes d'un côté.

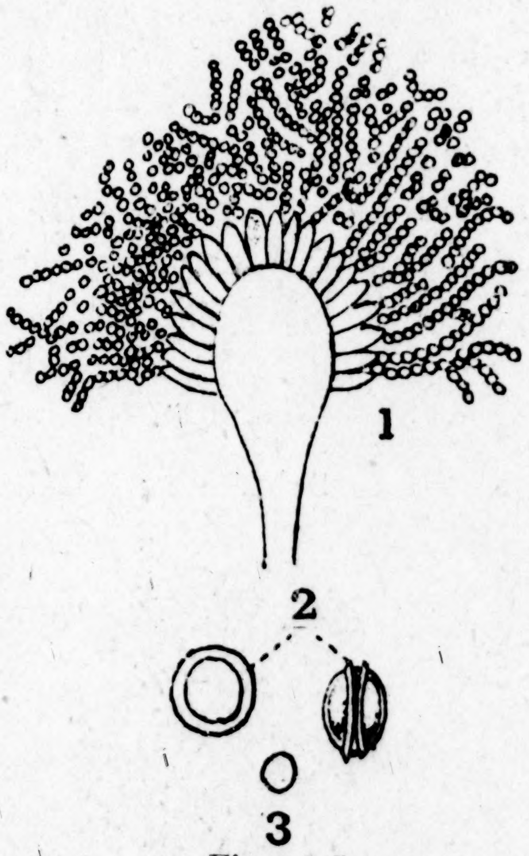


Fig. 415.
Aspergillus malignus.
1, fructification conidienne. — 2, ascospores (face et profil). — 3, conidie.

Les hyphes conidiennes mesurent 6,2-12,6 μ de diamètre et leur renflement terminal 12-19 μ. Les conidies sont rondes, lisses, de 3-4,2 μ de diamètre. Leur couleur varie du gris au

vert olive. Cette espèce n'est pas connue à l'état saprophytique. Isolée dans un cas de bronchomycose chez un diabétique.

Troisième espèce. — *Aspergillus malignus* (Lindt, 1889).

Synonymie : *Eurotium malignum* Lindt, 1889.

Le mycélium blanc se compose de filaments fins. Les hyphes conidiennes, dressées, hautes de 1 millimètre, sont terminées par un renflement piriforme de 22-24 μ de large (fig. 415). Les conidies rondes, bleu verdâtre, mesurent 3-4 μ de diamètre. Les phialides ont 10 μ de long et 5 μ de large. Sur tranche de pain ou sur pomme de terre, à 37°, le mycélium produit des périthèces ; les ascospores ont 6-8 μ de diamètre ; elles sont lenticulaires, biconvexes et la zone externe de leur paroi épaissie, constitue deux valves laissant entre elles un sillon circulaire (fig. 415, 2).

Cette espèce n'est pas connue dans la nature à l'état saprophytique. Elle a été vue dans un cas d'otomycose.

Quatrième espèce. — *Aspergillus repens* (de Bary, 1870).

Synonymie : *Eurotium repens* de Bary, 1870.

Fig. 416.
Aspergillus repens. Fructification conidienne (d'après Siebenmann).

Fig. 417.
Aspergillus flavus. Fructification conidienne (d'après Olsen et Gade).

Le mycélium forme sur les matières organiques (pain,

fruits, etc.) un gazon jaune verdâtre. Les spores conidiennes (fig. 416) mesurent 7-8 μ 5 de diamètre ; les ascospores ont 4-5 μ 6.

Ce champignon est commun dans la nature, il détermine de l'otomycose.

Cinquième espèce. — *Aspergillus Bouffardi* Brumpt, 1906.

La description de ce Champignon qui n'est pas pathogène pour les animaux, est la suivante, d'après Brumpt : « Mycélium jeune blanc argenté ; mycélium périphérique brun, formant une zone corticale ; conidiophore dressé, simple, continu, blanc, de 2 μ de large, terminé par une tête claviforme de 4 μ 5 de large, sur 6 μ de haut, portant des conidies en chapelet de 1 μ 3 à 1 μ de diamètre, rondes, lisses et blanches Chlamydospores terminales sphériques de 5 à 10 μ de large, brunâtres ; chlamydospores intercalaires teintées. »
Ce parasite détermine le mycétome à grains noirs de Bouffard.

Deuxième genre. — *PENICILLIUM* Link 1809.

Les *Penicillium* se distinguent des *Aspergillus* par leurs hyphes conidiennes dressées, coupées de cloisons transversales, ramifiées terminalement à un ou plusieurs degrés, dont les ultimes rameaux verticillés, portent des chaînettes de conidies globuleuses. Leurs périthèces sont analogues à ceux des *Aspergillus*.

Comme ces derniers, les *Pénicillium* sont des Champignons saprophytiques et vivent, dans la nature, sous forme de Moisissures, sur les substances organiques les plus diverses. Ce n'est qu'exceptionnellement qu'ils s'adaptent à la vie parasitaire. Chez l'Homme, on n'a jusqu'ici observé que quelques espèces dont certaines douteuses.

Première espèce. — *Penicillium crustaceum* (Lin., 1763)

Synonymie : *Mucor crustaceus albus* L., 1763. — *Monilia digitata* Persoon. — *Aspergillus simplex* Pers. — *Penicillium glaucum*

Link, 1809. — *Penicillium expansum* Link. — *Penicillium crustaceum* Friès, 1829.

Ce Pénicillium (fig. 418) est la Moisissure la plus répandue et s'observe sur diverses substances telles que les fruits, le pain, le fromage, les débris végétaux, etc. Les conidies, en chaînettes terminales, lisses, bronzées, hyalines, sphériques ou largement elliptiques, mesurent 4 µ. Ce Champignon pousse entre 2° et 35° ; il est doué d'une grande résistance.

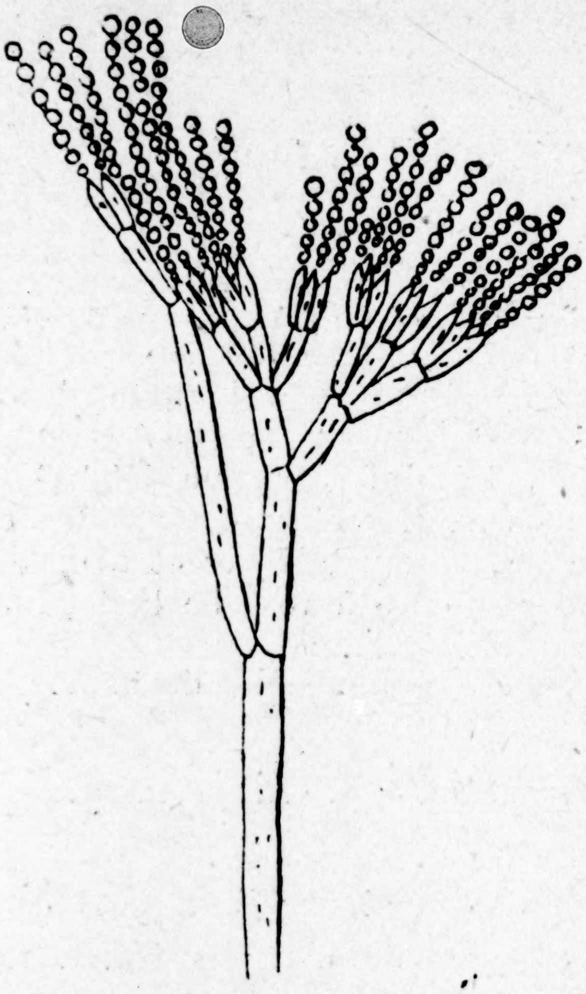


Fig. 418.
Fructification conidienne du *Penicillium crustaceum* (d'après SCHENCK).

MAGGIORA et GRADENIGO, l'ont trouvé, dans deux cas d'otite moyenne chronique, associé à des Levures et à des Bactéries. EINHORN, l'a rencontré, avec l'*A. glaucus*, dans les vomissements de quatre cas de gastrite hyperacide. Son rôle pathogène ne paraît pas établi. Toutefois, WERTHEIM a constaté qu'en injection intra-veineuse il est pathogène pour le Lapin, le Chien et l'Agneau. RAYMOND et PARISOT (1917) l'ont également trouvé dans le « pied de tranchée » accompagné d'autres Champignons.

DEUXIÈME ESPÈCE. — *Penicillium minimum* Siebenmann, 1889.

Les conidies sont rondes, lisses, brun noirâtre, de 2,5-3 µ. Cette espèce a été créée, par SIEBENMANN, pour une Moisissure qu'il a observée, chez l'Homme, dans un cas d'otite aiguë.

TROISIÈME ESPÈCE. — *Penicillium* (*Scopulariopsis*) *brevicaule* var. *hominis* Brumpt et Langeron, 1910.

Certains cas d'onychomycose ressortissent à ce parasite (BRUMPT et LANGERON).

Dans l'épaisseur des ongles attaqués, le parasite forme un feutrage de filaments mycéliens qui se met en évidence par l'action de la potasse à 40 p. 100. Ces filaments sont grêles, larges de 2 à 10 μ et mélangés à des chlamydospores terminales ou intercalaires de 10 à 30 μ et à des conidies.

Les cultures se font aisément sur divers milieux nutritifs; la température optima est de 25°. Dans les parties en voie de dessication, les cultures montrent un aspect duveteux et des formes de sporulation ayant assez d'analogie avec les fructifications décrites par MONTOYA Y FLOREZ dans les caratés.

Troisième genre. — *STERIGMATOCYSTIS* Cramer, 1869.

Genre très voisin du genre *Aspergillus*, s'en distinguant par des hyphes conidiennes (*conidiophores*) simples, terminées par une vésicule ovoïde ou sphérique couverte de *phialides primaires surmontées, à leur tour, de phialides secondaires* supportant chacune une chaînette de spores (fig. 419).

Ces Champignons sacrophytes peuvent s'adapter à la vie parasitaire et quelques espèces ont été observées chez l'Homme dans diverses affections mycosiques (mycétomes, pneumomycoses, otomycoses). Leurs caractères biologiques paraissent, en tous points, semblables à ceux des *Aspergillus*.

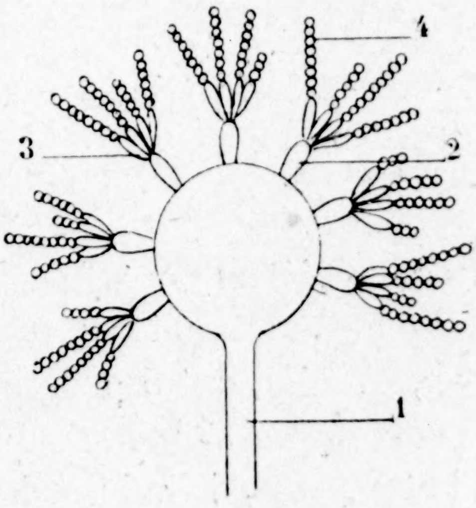


Fig. 419.
Fructification conidienne de *Sterigmatocystis* (schéma).
1, conidiophore. — 2, phialide primaire. — 3, phialide secondaire. — 4, chaînette de conidies.

PREMIÈRE ESPÈCE. — *Sterigmatocystis nidulans* Eidam, 1883.

Le mycélium forme un gazon vert de chlore ou vert sale. Les hyphes conidiennes, hautes de 0,6-0,8 millimètres se ter-

minent par un renflement triangulaire, à angles arrondis, qui porte d'abord des phialides primaires lesquelles, à leur tour, supportent des phialides secondaires (fig. 419). Celles-ci se continuent par des chaînettes de spores. Les conidies, globu-

Fig. 420.
Sterigmatocystis nidulans. Fructification conidienne (d'après SIEBENMANN).

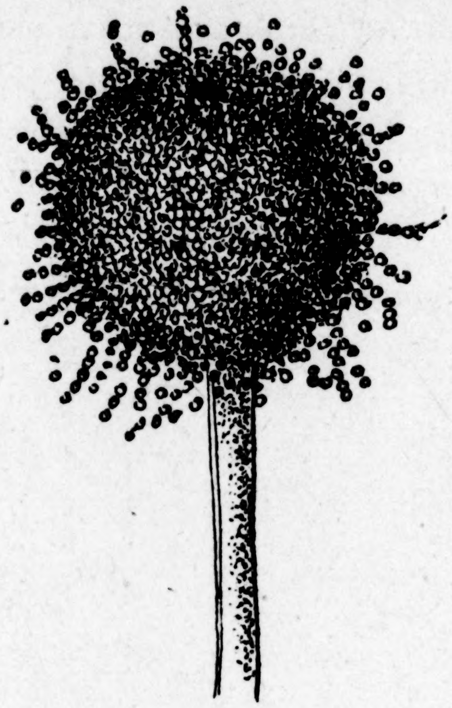


Fig. 421.
Sterigmatocystis nigra. Fructification conidienne (d'après OLSEN et GADE).

leuses, verdâtres, ont 3 μ de diamètre. Les périthèces mesurent 0,2-0,3 millimètres et les ascospores, de couleur pourpre, lisses, ovoïdes, ont 5 μ de long et 4 μ de large (fig. 420).

Cette espèce s'observe sur les nids des Bourdons. Elle cause de l'otomycose, de la bronchomycose et un mycétome.

DEUXIÈME ESPÈCE. — *Sterigmatocystis nigra* (Cramer, 1859).

SYNONYMIE : *Eurotium nigrum* de Bary, 1870. — *Monilia pulla* Pers. — *Aspergillus nigricans* Wreden, 1874. — *Sterigmatocystis pseudo-nigra* Lucet et Costantin. — *Aspergillus niger* V. Tieghem, 1867.

Cette espèce (fig. 421) se caractérise par ses hyphes conidiennes, hautes de plus de 1 millimètre et des conidies glo-

buleuses, mesurant 3 μ 5-4 μ 5 de diamètre, enveloppées d'une membrane brun violet. Il vit sur diverses substances organiques en voie de décomposition. On le trouve dans des cas d'otomycose et sur les plaies. C'est ainsi qu'il a été signalé ; dans quelques cas d'otomycose par WREDEN ; dans le poumon, FÜRBRINGER, et sur une plaie cutanée pansée à l'ouate de tourbe par OLSEN.

ARTICLE II

ASPERGILLOSES SPONTANÉES DE L'HOMME

Les Perisporiées peuvent affecter la plupart des organes et se présentent sous des formes diverses.

§ 1. — ASPERGILLOSE PULMONAIRE [1]

SYNONYMIE : Pneumomycose aspergillaire.

L'aspergillose pulmonaire peut être primitive ou secondaire. Dans le premier cas, elle envahit les poumons primitivement sains et constitue à elle seule tout le processus morbide. Dans le second, elle vient compliquer une affection préexistante telle qu'une bronchite, une broncho-pneumonie, un infarctus pulmonaire, une tuberculose, un cancer secondaire du poumon, une dysenterie, un diabète, etc.

1° Historique. — Le premier cas d'aspergillose pulmonaire a été signalé par BENNETT, en 1847, chez un phtisique dont les crachats, les cavernes et les masses tuberculeuses renfermaient des filaments d'Aspergillus. La même année, RAYER, trouve, également, des moisissures dans la plèvre d'un phtisique atteint de pneumothorax. Puis, successivement, paraissent les publications de REMAK, de GAIDNER, de KÜCHENMEISTER, de HASSE et WELCHER, qui ont toutes trait à des aspergilloses compliquant des tubercu-

[1] Il faut ajouter à la liste des aspergilloses, l'onychomycose ; M. OTA a isolé d'un cas de cette nature un Aspergillus, l'A. *Jeanselmi* n. sp.

loses, et celles de VIRCHOW, en 1856, se rapportant à quatre cas de bronchomycoses et de pneumomycoses aspergillaires observées chez des individus ayant succombé à diverses affections intercurrentes (dysenterie, pneumonie, carcinome de l'estomac). Les années suivantes, les observations se multiplient. L'année 1890 est marquée par deux communications importantes : 1° WHEATON, à propos d'un cas de pneumomycose aspergillaire donne une bonne description anatomo-pathologique des lésions observées dans les poumons, les bronches et les ganglions ; il signale aussi la forme actinomycosique de l'Aspergillus ; 2° DIEULAFOY, CHANTEMESSE et WIDAL, publient les trois premiers cas d'aspergillose pulmonaire primitive, chez trois gaveurs de Pigeons et donnent le tableau symptomatologique de cette affection. La description de ces auteurs français est confirmée par POTAIN (1891), RUBERT ROYCE (1892), RENON (1893), puis, enfin, par les publications plus récentes de KOCH, THOMA, ERNST, GAUCHER et SERGENT, MAX PODACK, etc.

Actuellement, l'existence de l'aspergillose pulmonaire, comme entité morbide, est admise par tous les auteurs.

2° Étiologie. — L'aspergillose pulmonaire, qu'elle soit primitive ou secondaire, est provoquée presque toujours par l'*A. fumigatus;* ce n'est qu'exceptionnellement que d'autres espèces (*A. bronchialis*, *S. nigra*), ont été signalées dans les poumons de l'Homme.

La profession joue aussi un rôle important dans l'étiologie de cette affection puisque cette dernière s'observe presque exclusivement chez deux catégories d'ouvriers, les gaveurs de Pigeons et les peigneurs de cheveux.

a. *Gaveurs de Pigeons.* — Cette profession est exercée aux environs de Paris, à Boulogne-sur-Seine et à Charenton, localités où l'on reçoit les Pigeons venant du Mâconnais. Voici en quoi consiste l'opération du gavage. On mélange, dans un baquet, à parties égales, des grains de millet et des grains de vesce. L'ouvrier remplit sa bouche de ce mélange; puis prend chaque Pigeon par les ailes, d'une main, de l'autre lui ouvre le bec et y pousse autant de substance nutritive que le Pigeon peut en recevoir (RÉNON). L'opération est très rapide et un bon ouvrier peut gaver 4.000 Pigeons par jour.

b. *Peigneurs de cheveux.* — Les cheveux trouvés dans les boîtes à ordures par les chiffonniers, sont achetés par les peigneurs de cheveux qui les démêlent et les classent par longueur, grosseur et couleur. Si le cheveu est sec, le peignage

se fait directement; s'il est un peu gras, on le saupoudre de farine de seigle. Le peignage produit une abondante poussière dans laquelle la farine tient la plus grande place. Cette poussière est très nuisible à la santé, et les ouvriers ne s'y trompent pas. « C'est la farine qui nous tue » disent-ils (RÉNON).

Dans les chambres de peignage les Oiseaux meurent en quinze à vingt jours; les Chiens ne vivent pas plus de trois mois.

3° Pathogénie. — Chez les gaveurs de Pigeons c'est par l'intermédiaire des graines qui séjournent dans la bouche que les spores s'introduisent dans les voies respiratoires. L'infection peut, néanmoins, être réalisée d'une autre façon. Les Pigeons sont quelquefois porteurs d'un petit chancre buccal provoqué par l'*A. fumigatus*. Comme les gaveurs sont obligés, pour procéder à leur opération, d'introduire le bec de l'Oiseau dans leur bouche, il est possible qu'à un moment donné il y ait contamination.

Chez les peigneurs de cheveux, l'infection se produit par inhalation puisque les spores d'Aspergillus sont en suspension dans l'air avec la poussière. Il suffit de laisser quelques instants du liquide de Raulin en contact avec l'air des pièces où travaillent ces ouvriers pour ensemencer le liquide et obtenir de belles cultures d'Aspergillus.

4° Anatomie pathologique. — D'après RÉNON, on peut, en se basant sur la nature des lésions pathologiques, distinguer trois types d'aspergillose pulmonaire primitive.

a. *Forme inflammatoire.* — Dans cette forme rien ne s'oppose à la marche envahissante du parasite; les lésions inflammatoires sont considérables.

La végétation mycélienne qui résulte du développement d'une spore, en un certain point de l'arbre aérien, traverse la muqueuse de la bronchiole et s'étend à une certaine distance autour du point primitif, constituant un foyer mycosique. Celui-ci a un aspect particulier, celui « du rayon de miel avec des alvéoles ». Ces cavités résultent de l'agrandissement

des alvéoles pulmonaires, qui sont distendus par l'abondante végétation mycélienne, laquelle, en certains points, parvient à fructifier. Le mycélium envahit également la paroi de l'alvéole qui se trouve infiltrée et très épaissie. Enfin, on observe aussi de l'emphysème.

b. *Forme abortive.* — Dans cette forme, le parasite, dont l'évolution est plus lente, provoque autour de lui une réaction intense du tissu pulmonaire qui limite son processus envahissant. Cette lutte se traduit par un aspect caractéristique de la végétation parasitaire. Celle-ci se présente sous forme de pseudo-tubercules et, sous le microscope, on constate qu'il y a une ressemblance frappante entre leur aspect et celui de l'actinomycose décrit par Boström. Autour de ces nodules, le tissu pulmonaire est hépatisé et la zone de pneumonie rouge s'étend à une distance considérable. Les alvéoles sont remplis de dépôts corpusculaires fibrineux et granuleux; les macrophages s'y trouvent en abondance et leur nombre augmente à mesure que l'on se rapproche du foyer aspergillaire.

c. *Forme compliquée de bacillose.* — Les lésions observées dans l'aspergillose compliquée de bacillose sont éminemment variables et dépendent de l'ancienneté de la double affection. Dans un cas, décrit par Rénon et Sergent, on remarquait surtout des lésions scléreuses : plèvres très épaissies; tissu pulmonaire sillonné de bandes fibreuses entrecroisées; noyaux indurés; paroi des bronches très épaissie; multitude de petites granulations d'apparence tuberculeuse qui, à l'examen microscopique, se montraient comme formées par le tissu pulmonaire, condensé, comprimé, étouffé par la sclérose.

5° Symptomatologie. — L'aspergillose pulmonaire, au point de vue clinique, peut se manifester de plusieurs façons.

a) Dans une première forme, le début est marqué par une hémoptysie légère, ou abondante, suivie de plusieurs autres séparées par des intervalles d'une durée très variable. Il y a, en même temps, déperdition des forces, troubles gastriques et amaigrissement. La toux est sèche, quinteuse; l'expectoration

est spumeuse. En un mot, ce sont les symptômes de la tuberculose au début avec tendance aux hémorragies.

L'auscultation laisse entendre d'abord des signes de bronchite (râles ronflants et sibilants) ; puis, plus tard, de l'augmentation des vibrations thoraciques, un peu de submatité à l'un des sommets, avec respiration obscure, quelquefois légèrement soufflante et d'autres fois une expiration prolongée. Le soir la température peut monter jusqu'à 38°-38°,5.

A un degré plus avancé, la faiblesse augmente, les hémorragies se répètent ; il y a des signes de ramollissement pulmonaire, et l'expectoration devient verdâtre et purulente.

β) Dans une deuxième forme, les hémoptysies sont rares ; ce qui domine ce sont les phénomènes dyspnéiques qui se manifestent surtout la nuit et donnent lieu à de véritables

Fig. 422.
Mycélium aspergillaire dans les crachats d'un peigneur de cheveux (d'après Rénon).

accès d'asthme. L'expectoration est aérée, spumeuse, abondante. Le jour, la dyspnée est moins intense ; les crachats deviennent verdâtres, purulents, parfois nummulaires. On note quelquefois de la transpiration nocturne et de l'élévation de température. L'appétit affaibli au début, peut revenir de telle sorte que le malade est dans un état de dépérissement moins bien marqué que dans la forme précédente.

La marche de la maladie n'est point fatalement progressive; la régression des lésions est d'ailleurs la règle et la guérison arrive par sclérose des foyers malades. La seule complication à redouter est l'envahissement du poumon par le Bacille de Koch. La durée est longue; on a noté des périodes de trois, six et huit ans.

6° **Diagnostic.** — On songera à l'affection quand avec les signes d'une tuberculose, on constate une marche lente, des accidents, une évolution torpide, et une persistance du bon état général.

La profession peut encore mettre sur la voie. L'examen des crachats, est le seul moyen de poser le diagnostic d'une façon certaine, en permettant de constater la présence de filaments mycéliens (fig. 422).

7° **Traitement.** — Le traitement doit être à la fois symptomatique et général.

Les hémorragies seront combattues par la révulsion sous toutes ses formes; la bronchite sera améliorée par l'emploi de la créosote et de la terpine; le pseudo-asthme sera calmé par l'iodure associé à la teinture de lobélie.

La stimulation de l'appétit avec suralimentation au moyen de la poudre de viande, l'huile de foie de morue prise en grande quantité agiront sur l'état général. La cure d'air, quand elle sera possible, sera un moyen adjuvant très utile pour obtenir la guérison.

L'iodure de potassium et les arsenicaux sont employés avec succès.

§ 2. — ASPERGILLOSE RÉNALE

L'aspergillose rénale, affection rare et fort peu connue est toujours secondaire et consécutive soit à une aspergillose pulmonaire, soit à des lésions calculeuses du rein. L'*Aspergillus fumigatus* a été trouvé dans tous les cas.

§ 3. — ASPERGILLOSE DE LA CORNÉE

SYNONYMIE : Kératomycose aspergillaire.

Sur six observations, l'*Aspergillus fumigatus* a été trouvé trois fois. Dans tous ces cas, l'infection avait été produite par des débris végétaux (balle d'avoine), des fruits, des branches d'arbres ayant contusionné l'œil.

La végétation parasitaire produit d'abord la nécrose des tissus superficiels et l'ulcération de la cornée ; si l'affection rétrocède, il y a cicatrisation et production d'un leucome. L'inflammation peut aboutir à la fonte purulente de l'œil.

§ 4. — ASPERGILLOSE RHINO-PHARYNGÉE

Les cas d'aspergillose des fosses nasales, de la bouche et du pharynx sont rares.

L'*Aspergillus fumigatus*, l'*Aspergillus glaucus*, *St. nidulans* ont été observés. Ce dernier paraît n'être qu'un simple saprophyte. La présence du premier s'accompagne toujours de phénomènes inflammatoires plus ou moins intenses.

§ 5. — ASPERGILLOSE DE L'OREILLE

SYNONYMIE : Otomycose aspergillaire.

1° Étiologie. — L'aspergillose de l'oreille est une affection assez fréquente ; la végétation parasitaire se limite tantôt au conduit auditif externe, tantôt envahit également la membrane du tympan (*myringomycose*).

L'otomycose a été étudiée, spécialement, par SIEBENMANN (1883) en Allemagne et par SOULS en France. Parmi les espèces d'Aspergillus signalées au niveau de l'oreille, les unes doivent être considérées comme de simples végétaux saprophytes se développant dans les bouchons cérumineux (*A. repens*, *A. flavus*), les autres (*A. Fumigatus*, *St. nigra*, *A. malignus*, *St. nidulans*), paraissent provoquer ou tout au moins entretenir

l'inflammation du conduit auditif. Il semble, en effet, que dans la majorité des cas l'otomycose soit secondaire, et qu'un léger état catarrhal de ce conduit, avec sécrétion abondante, constitue un terrain favorable au développement des Champignons.

L'otomycose s'observe chez les jardiniers et chez les personnes qui couchent sur le foin.

Les corps gras (huiles, graisses, savons) qui sont introduits dans l'oreille, peuvent, en se décomposant, former un milieu de culture très favorable.

2° Symptômes. — Les manifestations symptomatiques, parfois nulles, sont très variables ; on note, généralement, de la surdité, des bourdonnements, des démangeaisons. Il y a parfois un écoulement aqueux par l'orifice externe, de la rougeur et du gonflement du pavillon.

La surface du tympan, terne et rouge, se recouvre d'un dépôt blanc et farineux, qui prend bientôt la consistance d'une fausse membrane ; celle-ci, formée par l'enchevêtrement des hyphes, tapisse également une partie du conduit auditif. Elle se charge de fructifications sur sa face libre. Cette membrane peut être enlevée facilement, mais se reproduit avec assez de rapidité. Quand elle se détache spontanément, elle reste engainée dans la membrane néoformée. Celle-ci, à son tour, sera repoussée par une nouvelle membrane végétale. Par superposition et emboîtements successifs, ces membranes forment des bouchons qui ressemblent à des masses de papier mouillé.

3° Traitement. — L'extraction des bouchons mycosiques et des lavages antiseptiques (eau oxygénée, permanganate de potasse) auront raison de cette mycose assez tenace.

§ 6. — ASPERGILLOSE DES PLAIES ET DES FOYERS PURULENTS

Les plaies, dans certaines circonstances, peuvent être souil-

lées par des spores d'Aspergillus et à leur niveau on voit se développer une végétation mycélienne. Toutefois de pareils cas restent rares.

Les espèces qui ont été signalées sont : *A. fumigatus* (Boström), *A. Fontoynonti et Sterigmatocystis nigra.*

Pied des tranchées. — Raymond et Parisot ont isolé dans les lésions considérées comme consécutives à des gelures du pied diverses moisissures : *Penicillium crustaceum, Sterigmatocystis versicolor, Scopulariopsis Koningi*, du groupe des Aspergillus. Ils ont proposé pour cette affection le nom de *Pied des tranchées*. Le rôle des moisissures n'est pas établi.

§ 7. — MYCÉTOMES ASPERGILLAIRES

Certaines lésions des pays chauds, affectant principalement le pied, sont caractérisées par l'émission d'un pus renfermant de petits grains de coloration noire ou blanche. Cette affection est connue sous le nom de mycétome ou de « *Pied de Madura* ».

Divers Champignons sont capables de provoquer cette lésion, en particulier, les *Discomyces* et les *Aspergillus*. Les premiers ont été étudiés avec les Hyphomycètes, parmi lesquels ils se rangent.

Les Aspergillus, agents de Mycétomes [1] se classent dans plusieurs genres déjà étudiés : *Aspergillus Bouffardi* (mycétome à grains noirs de Bouffard) ; *Sterigmatocystis nidulans* (mycétome à grains blancs de Nicolle et Pinoy).

1° Mycétome a grains noirs de Bouffard

Produit par l'*Aspergillus Bouffardi*, Brumpt, 1906. Les grains peuvent atteindre 3 millimètres de diamètre. Ils sont

[1] Il faut ajouter *Penicillium mycetomagenum* Mantelli et Negri, 1915, voisin de *P. crustaceum*, isolé d'un cas de mycétome à grains noirs, observé à Turin. Cette espèce a été précédemment décrite sous le nom de *P. mycetogenum* par les mêmes auteurs.

noirs et cette coloration est due à une pigmentation périphérique. Malgré une légère élasticité, ils sont cassants, quand on les écrase. Leur surface paraît muriforme (fig. 423), mais en les laissant séjourner dans leau, ils se déroulent en un cordon brillant et lisse, dont le pelotonnement forme le grain. L'accroissement de ce grain se fait par un point de sa surface, appelé hile et dépourvu de pigment. Sur les coupes, ces grains montrent des amas de conidies, au milieu de la masse mycélienne.

Le cas, observé par BOUFFARD, à Djibouti, a été étudié

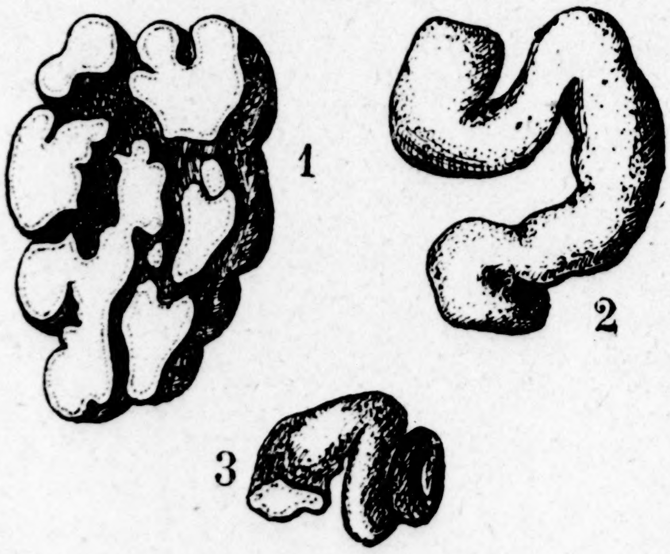


Fig. 423.
Grains de mycétome à grains noirs de Bouffard (d'après BOUFFARD).
1, coupe d'un grain. — 2, cordon mycélien déroulé, provenant de la dissociation d'un grain. — 3, cordon déroulé et sectionné.

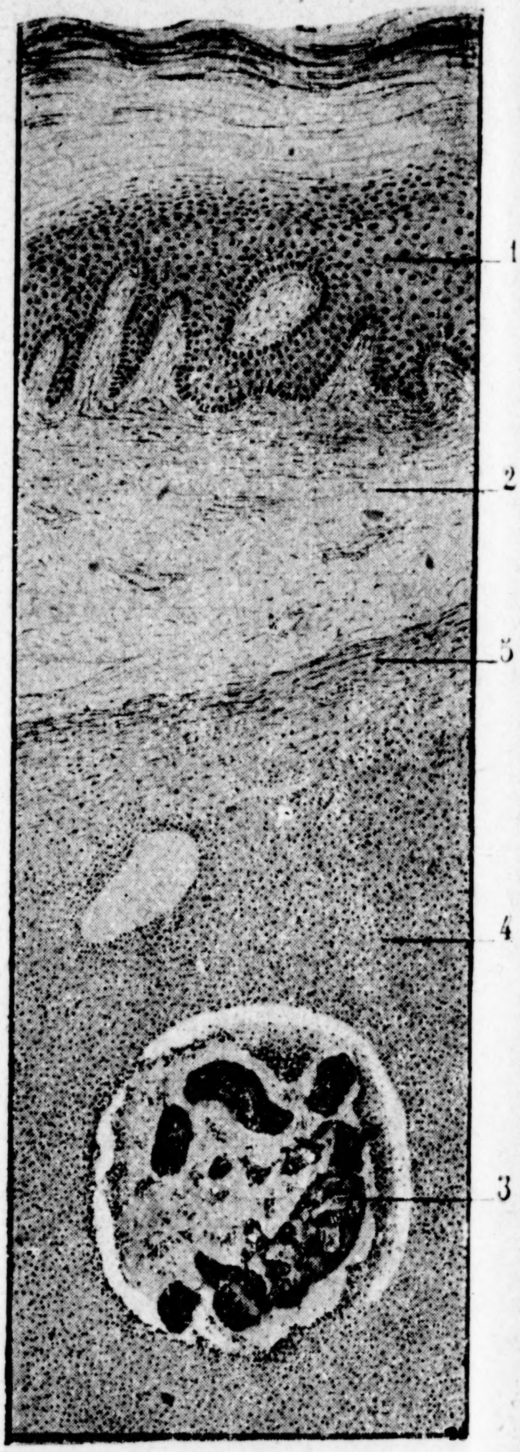


Fig. 424.
Coupe d'un mycétome (d'après CHATTERJEE).
1, épiderme — 2, derme et tissu sous-cutané. — 3, grain parasitaire. — 4, tissu inflammatoire. — 5, zone scléreuse.

par cet auteur et par BRUMPT. Ils ont constaté que les tumeurs mycosiques avaient un volume variant de la gros-

seur d'un pois à celle d'un œuf de Poule. Sur les coupes, les grains noirs étaient inclus dans de petits foyers inflammatoires entourés d'une zone de tissu scléreux les isolant les uns des autres.

2° Mycétome a grains blancs de Nicolle et Pinoy

Produit par le *Sterigmatocystis nidulans* Eidam, 1883. Les grains peuvent atteindre le volume d'un pois ; ils sont blancs, avec une partie centrale noire visible sur les coupes. Ils sont plus ou moins arrondis et à surface lisse. Leur accroissement se fait par toute la zone périphérique.

Le seul cas, décrit, a été observé, en Tunisie, par Brunswic le Bihan et Ch. Nicolle, chez une femme de 40 ans. Le pied d'hypertrophié sclérosé est creusé de cavités renfermant les grains ; les os sont attaqués ; l'iodure est inactif ; l'amputation reste l'ultime ressource.

§ 8. — CARATÉS

1° Définition. — Sous le nom de *Caratés*, on désigne des dermatoses prurigineuses de la peau, très répandues dans l'Amérique centrale, et s'accompagnant d'une pigmentation cutanée de teinte variable, allant du blanc jaunâtre au rouge, au violet et au noirâtre. Montoya y Florez a montré la nature parasitaire de ces affections.

2° Les Champignons des caratés. — En examinant, en effet, les squames épidermiques, il a pu observer des filaments mycéliens et des hyphes conidiennes avec leurs fructifications. Il a pu se rendre compte, en outre, que ces microphytes étaient loin d'appartenir, non seulement à la même espèce, mais au même genre : que parmi eux, il y avait des *Aspergillus*, des *Penicillium*, un *Monilia* et même des formes voisines des *Microsporum*. Il y a donc lieu d'établir les quatre catégories suivantes de caratés :

1° Caratés à *Aspergillus* : bleus, violets purs, violets bleuâtre, rouges (*Aspergillus pictor*, R. BLANCHARD, 1895).

2° Caratés à *Penicillium* : violet cendré (*Pénicillium pictor*, NEVEU-LEMAIRE, 1908).

3° Caratés à *Monilia* : blancs (*Monilia Montoyai*, CASTELLANI, 1907).

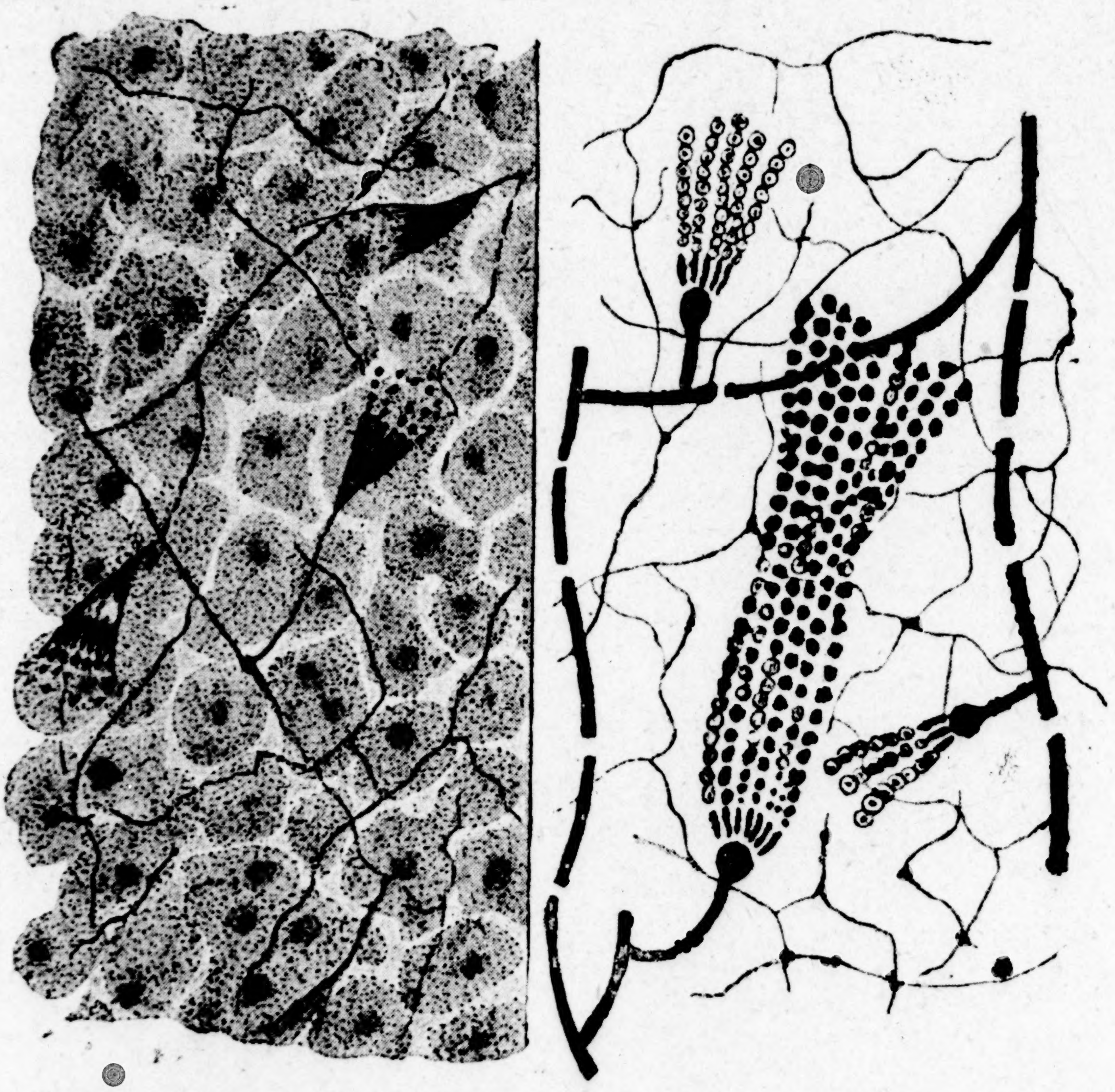


Fig. 425.

A, squame épidermique d'un caraté violet bleuâtre. — B, culture de vingt jours, en goutte suspendue d'un caraté violet bleuâtre (d'après MONTOYA Y FLOREZ).

4° Caratés à *Gymnoascées* : encre de Chine (*Microsporum ?*)

5° Caratés à *Trichophyton* : rouge (*Trichophyton carateum*, BRUMPT, 1913).

a. *Les Champignons des caratés à l'état parasitaire.* —

L'examen des squames épidermiques ne comporte, comme technique, que celle qui a été indiquée, à plusieurs reprises, pour les diverses dermatomycoses.

Fig. 426.
Fructifications des caratés (d'après MONTOYA Y FLOREZ).
1, caraté violet cendré. — 2, caraté bleu. — 3, caraté rouge. — 4, caraté noir violacé.

Entre les cellules épidermiques, on observe un réseau de longs filaments, plus ou moins gros, ramifiés dichotomiquement et se groupant parfois au nombre de trois ou de quatre pour former une sorte de câble. En certains points apparais-

1° Caratés à *Aspergillus* : bleus, violets purs, violets bleuâtre, rouges (*Aspergillus pictor*, R. Blanchard, 1895).

2° Caratés à *Penicillium* : violet cendré (*Pénicillium pictor*, Neveu-Lemaire, 1908).

3° Caratés à *Monilia* : blancs (*Monilia Montoyai*, Castellani, 1907).

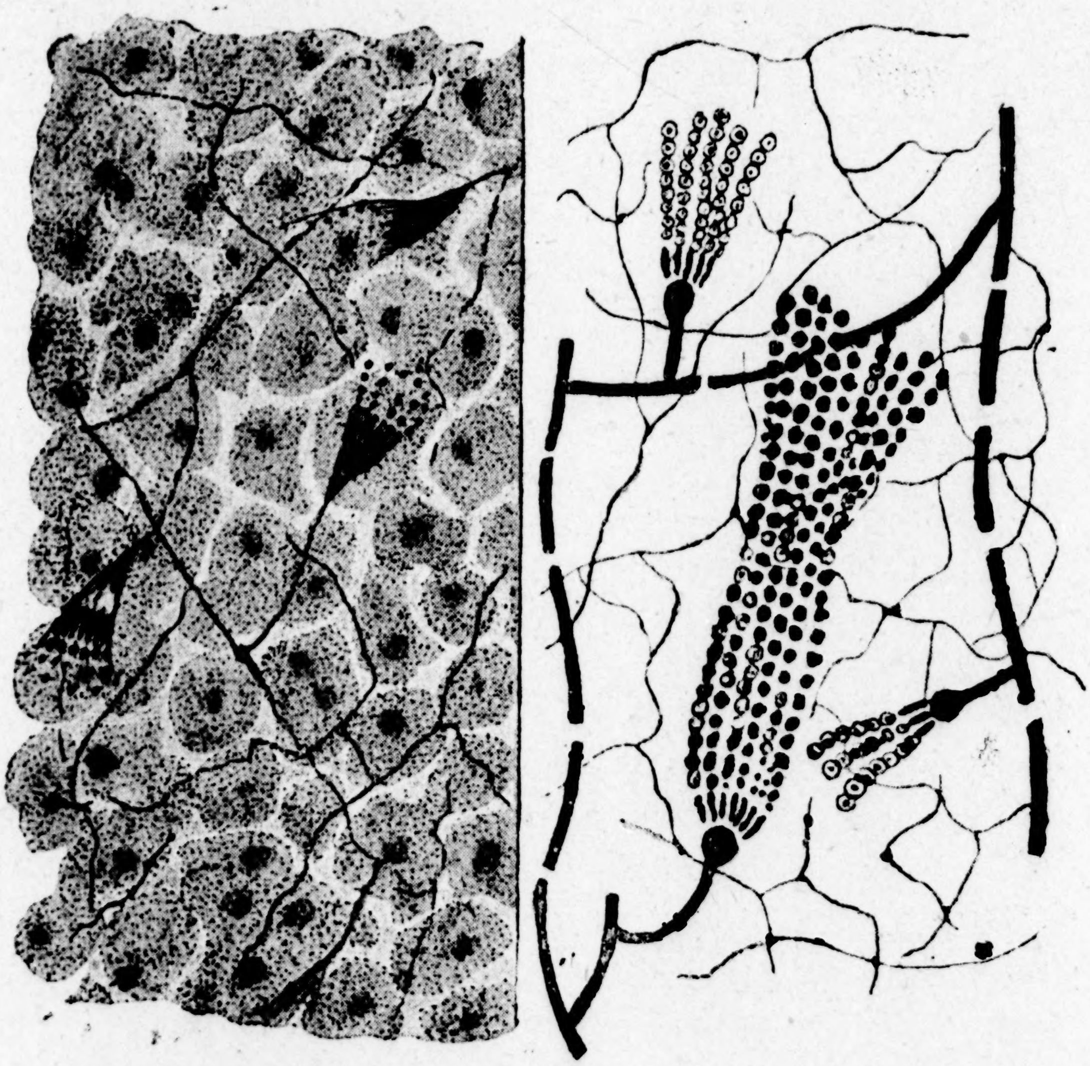


Fig. 425.

A, squame épidermique d'un caraté violet bleuâtre. — B, culture de vingt jours, en goutte suspendue d'un caraté violet bleuâtre (d'après Montoya y Florez).

4° Caratés à *Gymnoascées* : encre de Chine (*Microsporum ?*)

5° Caratés à *Trichophyton* : rouge (*Trichophyton carateum*, Brumpt, 1913).

a. *Les Champignons des caratés à l'état parasitaire.* —

L'examen des squames épidermiques ne comporte, comme technique, que celle qui a été indiquée, à plusieurs reprises, pour les diverses dermatomycoses.

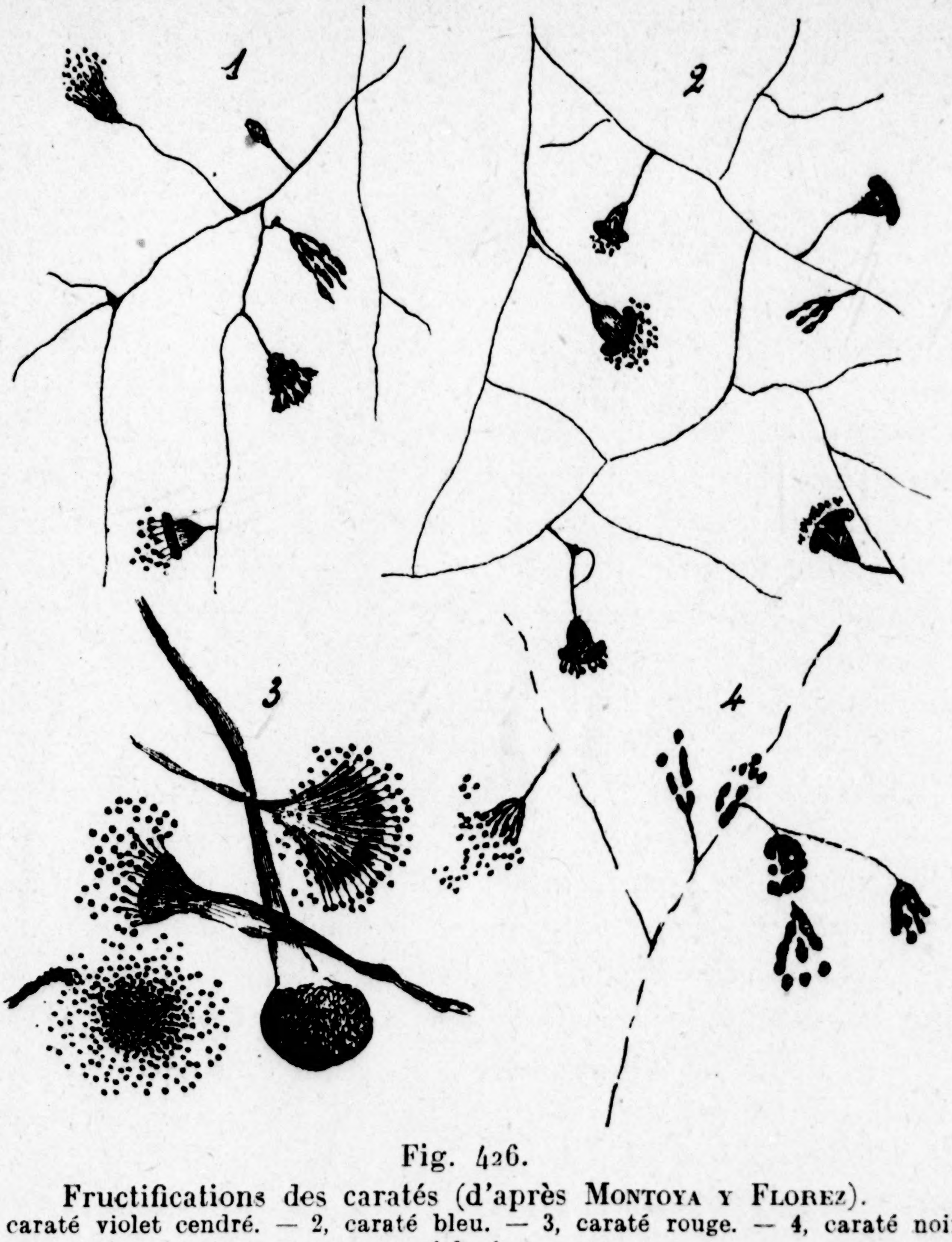


Fig. 426.
Fructifications des caratés (d'après Montoya y Florez).
1, caraté violet cendré. — 2, caraté bleu. — 3, caraté rouge. — 4, caraté noir violacé.

Entre les cellules épidermiques, on observe un réseau de longs filaments, plus ou moins gros, ramifiés dichotomiquement et se groupant parfois au nombre de trois ou de quatre pour former une sorte de câble. En certains points apparais-

sent de courtes bifurcations de grosseur double, qui se terminent par un organe de fructification qui est caractéristique de la variété de caratés qu'on examine. Cet organe se compose, en général, d'un renflement piriforme, surmonté par une rangée unique de cinq ou six stérigmates supportant des chapelets de quatre ou cinq spores sphériques et lisses beaucoup plus grosses que les rameaux mycéliens (fig. 425, *A*). Cette constitution typique des organes fructifères subit des modifications avec les diverses variétés de caratés; on l'étudie beaucoup plus facilement dans les cultures.

b. *Les champignons des caratés dans les cultures.* — Les cultures de ces Champignons sont faciles à obtenir. L'agar-peptone glycériné à 4 p. 100, le moût agarisé, non alcalinisé la pomme de terre, le liquide de Raulin sont des milieux qui conviennent bien. La croissance est optima entre 30° et 4(

Les Champignons des caratés donnent des cultures colorées. et la pigmentation de ces dernières est en rapport avec la variété qui a été ensemencée.

L'examen microscopique de ces cultures montre les Champignons avec leurs fructifications. Avec le caraté violet cendré, on obtient des conidiophores ayant la structure de ceux qui s'observent chez les *Penicillium* (fig. 418). Avec le caraté violet pur, les organes de fructification ressemblent à ceux des *Aspergillus.* Avec le caraté violet bleuâtre, on obtient une forme qui est intermédiaire entre le *Penicillium* et l'*Aspergillus* (fig. 425, *B*). Avec le caraté noir violet, on retrouve encore les organes conidiens des *Aspergillus* types (fig. 426-45). Le caraté noir fournit des chlamydospores et des conidies fuselées comme les *Microsporum.* Enfin, le caraté blanc donne des filaments se terminant par des chapelets de spores, comme dans le g. *Monilia* (?)

c. *Expérimentation.* — L'inoculation sur la peau des Mulâtres, tentée par L. Uribe, a donné des résultats positifs. Chez le Lapin, ces Champignons produisent une dépilation hâtive et étendue s'accompagnant d'une desquamation plus ou moins intense.

d. *Habitat normal des Champignons des caratés.* — Mon-

TOYA Y FLOREZ a obtenu des cultures pures, d'emblée, avec les eaux qui proviennent de certaines mines aurifères où les caratés sont particulièrement abondants. Il faut donc admettre que dans la nature il existe des Champignons du groupe des Périsporiées qui, normalement, mènent une vie saprophytique et que, dans certaines circonstances, ces microphytes sont capables de s'implanter dans la peau de l'Homme, de s'y développer, de donner des organes de fructification et de produire enfin, des lésions présentant, cliniquement, une très grande parenté mais se différenciant par des caractères secondaires en rapport avec l'espèce qui a envahi les téguments. Ces dermatomycoses forment le groupe des *caratés*.

3° Distribution géographique. — Les caratés (*pannus carateus*, d'ALIBERT, tache endémique des Cordillères) sont très répandus dans la Colombie où ils affectent 4 p. 100 de la population, c'est-à-dire plus de 200.000 individus (MONTOYA). Il n'est pas possible de dire, à l'heure actuelle, si au point de vue étiologique l'on doit ranger, parmi les caratés, d'autres affections cutanées, à manifestations colorées, telles que ; la *Pinta* ou *Mal del Pinto* du Mexique ; le *Cute* [1] du Venezuela, le *Quirica*, etc. Les recherches mycologiques nous permettront de saisir, plus tard, le degré de parenté qui existe entre toutes ces dermatomycoses.

4° Étiologie. — La cause déterminante des caratés réside dans la végétation, au niveau de l'épiderme, de certaines Périsporées étudiées par MONTOYA et décrites ci-dessus.

Les caratés ne se transmettent ni par contact direct, ni par contact indirect ; ils ne sont donc pas contagieux.

L'infection est réalisée à la faveur des spores qui vivent dans le milieu extérieur et qui sont inoculés dans la peau :

[1] Pour CASTELLANI et H. TÉJÉRA, le « cute » dermatose caractérisée par l'apparition de taches jaunes, non desquamatives, paraît se rapprocher de la « tinea flava » de Ceylan, variété de pityriasis versicolor commune à Ceylan, due à *Malassezia tropica* Castellani, 1908.

MONTOYA a pensé que les Moustiques (*Culex*), les Simulies, les Punaises des Sarcoptes jouent un rôle dans la transmission des caratés. Ces Insectes se trouvent, en effet, en abondance, dans les régions où ces dermatomycoses sévissent, et l'on peut isoler sur leur corps les divers Champignons des caratés. Ce fait explique pourquoi les caratés sont endémiques dans les régions basses, marécageuses, à température moyenne (18°-38°C.), où pullulent ces Insectes. Les sources minérales qui sortent des galeries souterraines des mines d'or et d'argent et qui renferment des sulfates irritent et crevassent la peau par leur action corrosive, et favorisent l'infection. Du reste MONTOYA a obtenu, d'emblée, avec ces eaux des cultures pures. En général, toute mine dont la température varie entre 18° et 30° C. est un foyer de caratés. Les vents froids et secs prédisposent aux caratés en fendillant la peau ; le soleil brûlant, le frottement des broussailles sont encore des causes favorisantes. L'alimentation, en provoquant des intoxications et des éruptions cutanées, met la peau en état de réceptivité.

Il n'y a pas d'immunité de race, mais les métis sont beaucoup plus éprouvés que les races pures. Les albinos sont réfractaires; les Européens montrent une grande résistance. Toutefois, les diverses variétés de caratés paraissent affecter des catégories différentes d'individus. Le violet atteint la population rurale et minière; le violet bleuâtre ou rougeâtre se rencontre chez les blancs (muletiers, fermiers, chasseurs); le rouge pur est une maladie urbaine et s'observe chez les gens d'une certaine aisance, blancs ou métis ; le noir encre de Chine et le blanc frappent les noirs de race pure, etc.

Le sexe n'a pas d'influence. Les caratés apparaissent généralement entre quinze et vingt-cinq ans; mais, on peut les voir survenir chez les enfants dès l'âge de trois ou quatre ans selon leurs habitudes d'existence.

5° Description clinique. — La maladie évolue lentement et les colorations ne commencent à se manifester qu'un an

ou deux après l'invasion. Les taches sont légèrement prurigineuses et elles deviennent de plus en plus visibles, surtout chez les individus à peau foncée. Leur lieu d'élection est d'abord la figure et la nuque. Au bout d'un temps variable, leur coloration est nettement accusée. Les taches hyperchromiques n'ont aucune symétrie ; elles peuvent se généraliser à toute la surface cutanée et aux muqueuses. Sur le même individu, on peut avoir des taches à différents stades d'évolution. La desquamation augmente avec l'âge de l'affection. Au niveau des mains et des pieds, il peut y avoir une hyperkératinisation et production de durillons, et des clous calleux qui éveillent des sensations douloureuses à la moindre pression. La peau se fendille et se crevasse en divers points. Les caratés ont peu de tendance à la guérison et durent très longtemps. En guérissant, les taches laissent une surface achromique pseudo-vitiligineuse.

6° Prophylaxie et traitement. — Les règles prophylactiques qu'il faudrait mettre en pratique sont nombreuses. Le port de chemises fermées aux poignets, de pantalons serrés aux chevilles, de chaussures, doit être recommandé aux travailleurs des champs, et à ceux qui s'exposent aux ardeurs du soleil, et au contact des broussailles. Le desséchement des mines ou la canalisation des eaux d'infiltration ou de source mettraient les ouvriers à l'abri des actions corrosives. Tous les procédés qui servent pour la lutte contre les Moustiques et les Punaises sont également des moyens fort utiles. La désinfection des linges, la propreté corporelle, une alimentation bien comprise doivent être utilisées et mises en pratique.

Le traitement repose sur l'emploi de la chrysarobine. On fait prendre, au préalable, un bain tiède au savon noir ; on applique sur la tache, avec un pinceau, la chrysarobine dissoute dans le chloroforme et on recouvre d'une couche de gutta-percha dissous également dans le même liquide. L'arsenic et l'iodure de potassium, pris à l'intérieur, modifierait favorablement l'état de la peau.

L'onguent citrin ou pommade mercurielle nitreuse est le remède populaire des caratés en Colombie.

Troisième section

OOMYCÈTES

Les Oomycètes sont des Champignons dont le thalle filamenteux est richement ramifié et dépourvu, le plus souvent, de cloisons.

La reproduction est sexuée ou asexuée. La première s'effectue par l'intermédiaire de *zygospores* ou *œufs*, c'est-à-dire d'éléments cellulaires, arrondis, à paroi épaisse, résultant de la conjugaison de deux cellules semblables.

La seconde se fait au moyen de spores qui naissent à l'intérieur de vésicules, appelées *sporanges*, placées à l'extrémité de certains filaments.

Cet ordre renferme plusieurs familles ; une seule celle des Mucorinées ou Mucoracées, renferme des espèces parasites de l'Homme. On donne pour cette raison le nom de *Mucormycoses* aux divers états pathologiques qui sont la conséquence de ce parisitisme.

GROUPE UNIQUE

MUCORINÉES OU MUCORACÉES

1° Caractères morphologiques à l'état saprophytique. — Le thalle, non cloisonné, se ramifie abondamment et les branches naissent tantôt latéralement, tantôt par dichotomie (fig. 427).

Le protoplasma se localise vers les parties les plus jeunes, abandonnant les parties anciennes qui se séparent des premières par des cloisonnements. Le plus souvent, on observe,

dans le mycélium, des branches principales émettant latéralement de courts rameaux divisés en un pinceau de ramuscules (*rhizoïdes*) qui sont les organes de fixation et d'absorption du thalle. Dans certaines espèces, des anastomoses s'établissent entre les divers filaments mycéliens.

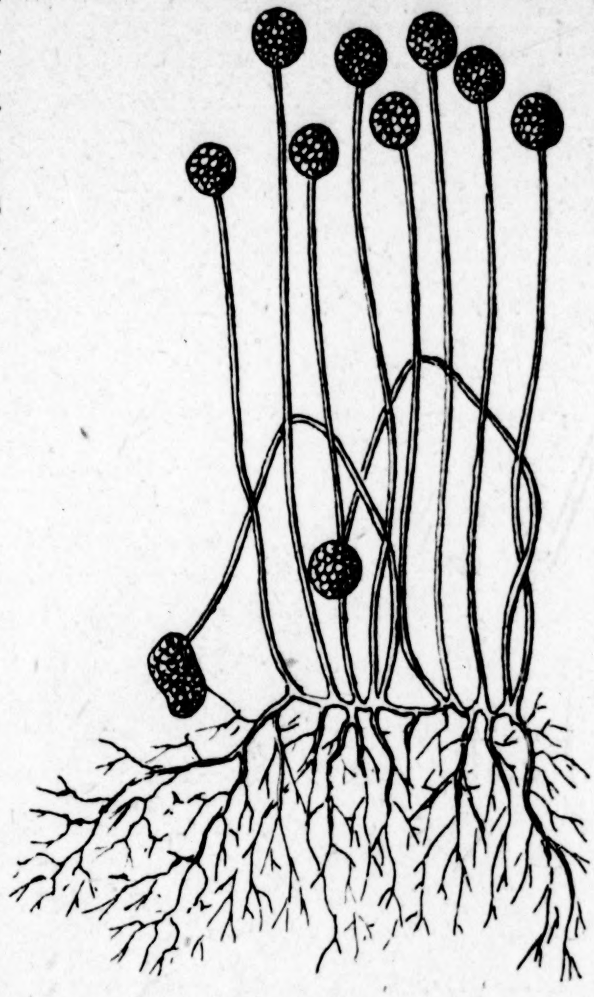


Fig. 427.
Mucor mucedo. Groupe d'hyphes sporangifères simples avec leur mycélium (d'après KERNER).

2° Reproduction. — Les organes de reproduction sont représentés par des sporanges, des chlamydospores, des conidies et des zygospores.

a. *Sporanges.* — A l'extrémité d'un filament dressé du thalle, filament simple ou ramifié, on observe la formation de *sporanges* globuleux, piriformes ou claviformes, séparés du pied par une cloison qui souvent se bombe vers l'intérieur du sporange pour produire une saillie appelée *columelle.*

Le protoplasma du sporange s'organise en un certain nombre de *spores* arrondies, entourées d'une membrane, et mises en liberté par la diffluence partielle ou totale de l'enveloppe commune (fig. 428).

b. *Chlamydospores.* — Quand les conditions d'existence deviennent défavorables, beaucoup d'espèces produisent des *chlamydospores.* sortes de kystes intercalaires à membrane épaisse, dans lesquels le protoplasma se condense attendant des conditions meilleures.

c. *Conidies.* — Chez quelques espèces (tribu des Mortierellées), à l'extrémité de certains rameaux, au lieu de sporan-

ges, on voit apparaître des conidies sphériques, lisses ou épineuses, à paroi épaisse, susceptibles de germer et de produire un thalle.

d. *Zygospores*. — Dans certaines conditions, deux prolongements nés sur deux branches mycéliennes contiguës, s'avancent l'une vers l'autre, entrent en contact par leurs extrémités. On observe alors une soudure, puis la formation d'un renflement qui bientôt se sépare des filaments générateurs par une cloison. Ce renflement grossit, s'entoure d'une membrane épaisse, lisse où couverte de crêtes et d'épines, et constitue l'*œuf* ou *zygospore* (fig. 428).

3° Caractères morphologique à l'état parasitaire. — A l'état parasitaire, les Mucorinées se présentent, exclusivement, à l'état de Mucédinées, c'est-à-dire à l'état de *Fungi imperfecti*. Toutefois, la formation des spores a été signalée dans les points où le mycélium végétait sur des parties plus ou moins directement en relation avec l'extérieur (alvéoles pulmonaires, ongles, conduit auditif, etc.). La détermination de ces Champignons, malgré cela, n'est guère possible, et ne peut être faite que par la méthode des cultures.

4° Culture des Mucorinées. — Les Mucorinées peuvent se cultiver sur des milieux naturels tels que les décoctions de pruneaux, de raisins, de crottin de Cheval ; le moût de bière, l'extrait de malt, le jus de citron et d'orange, le pain mouillé, les carottes, la pomme de terre, etc.

L'emploi de milieux artificiels facilement stérilisables, mettra à l'abri de toutes les causes d'erreur. La solution de BREFELD, de VAN TIEGHEM et L. MONNIER, de NAEGELI, de GÉRARD donnent des résultats satisfaisants. BARTHELAT a proposé la formule suivante :

Maltose	30 grammes.
Peptone	10 —
Nitrate de chaux	ââ 1 gramme.
Azotate de potasse	
Phosphate de soude	
Sulfate d'ammoniaque	
Eau distillée	1000 grammes

L'eau pannée additionnée de gélose ou de gélatine, donne de bons résultats. Le milieu de SABOURAUD fournit également des cultures puissantes. Enfin le milieu de BINOT, dont la composition n'est pas connue, donne encore de meilleurs rendements.

Pour les espèces pathogènes, l'optimum de croissance a lieu entre 35° et 40°. Ce chiffre est plus bas pour les espèces saprophytiques. Suivant les espèces, la végétation se fait tantôt à la surface du milieu, tantôt vers la profondeur. Dans tous les cas, le milieu doit être largement aéré, car en milieu confiné le mycélium se fragmente en articles elliptiques ou arrondis, nommés quelquefois *oïdies*, simulant des cellules de Levûre.

5° Expérimentation. — La valeur du pouvoir pathogène des Mucorinées ne peut être déterminée que par la méthode expérimentale. Dans ce cas, l'infection se réalise au moyen de spores véhiculées par un milieu liquide. Pour obtenir ces spores en suspension dans un liquide, il faut verser dans le vase où se fait la culture, quand les sporanges sont mûrs, un volume variable, mais suffisant, d'une solution de chlorure de sodium à 7 p. 1.000, stérilisée. Les sporanges diffluent et les spores restent en suspension. On peut favoriser l'action du liquide en promenant au-dessus du substratum une spatule ou un agitateur et en écrasant contre la paroi du vase les sporanges qui n'ont pas été ouverts. Comme ce liquide peut renfermer des fragments de mycélium mélangés aux spores, il est bon de le filtrer sur une étamine peu serrée, stérilisée, et de le recevoir dans un vase également aseptique.

L'introduction des spores dans l'organisme animal peut s'effectuer par des voies diverses.

a. *Voie intra-veineuse.* — C'est la méthode de choix, car elle réalise immédiatement une infection généralisée. Par ce procédé les espèces pathogènes tuent rapidement les animaux (un à six jours environ).

b. *Voie intra-péritonéale.* — Cette méthode provoque des accidents comparables à ceux que l'on obtient par la méthode

précédente, mais leur évolution est plus lente, de telle sorte que la mort est plus tardive.

c. *Voie trachéale.* — Ce procédé de contamination ne réussit qu'exceptionnellement, quand on l'applique aux Mammifères ; il réussit encore assez bien avec les Oiseaux.

d. *Voie digestive.* — L'introduction de spores pathogènes dans le tube digestif n'est pas suivie d'accidents. Ces spores sont, d'ailleurs, rejetées sans avoir perdu ni leur virulence, ni leur pouvoir germinatif.

e. *Voie sous-cutanée.* — L'introduction, sous la peau, des spores des Mucorinées pathogènes ne donne lieu qu'à des phénomènes de suppuration locale.

Dans tous les cas, le Lapin est le véritable réactif expérimental des Mucorinées (Barthelat).

6° Étude des lésions dans les mucormycoses. — Dans les mucormycoses expérimentales, le rein est l'organe le plus fréquemment atteint ; puis viennent les ganglions mésentériques, l'intestin, les muscles striés, le foie, le cœur, la rate et les poumons.

Barthelat, Bodin et Savouré ont étudié le mécanisme de la formation des lésions anatomo-pathologiques dans les mucormycoses. Ces lésions débutent comme celles de l'aspergillose c'est-à-dire qu'à la périphérie de la végétation mycosique, il y a une zone avoisinante de dégénérescence cellulaire. Mais, contrairement à ce qui se passe dans l'aspergillose, on ne constate pas de réaction phagocytaire ni de prolifération bien nette des cellules fixes, ni d'amas de cellules à type embryonnaire, en un mot pas de réaction de défense de l'organisme. Il n'y a pas, par suite, formation de granulations pseudo-tuberculeuses. Il n'y a que des phénomènes de nécrose et de congestion. Ce n'est que lorsque l'animal résiste longtemps, c'est-à-dire dans la forme chronique des mucormycoses, que les formations nodulaires apparaissent.

La même action nécrosante et congestive s'observe dans tous les autres organes atteints. Rappelons que sous la peau

il ne se produit, avec les espèces virulentes, qu'une simple réaction leucocytaire.

7° Étude du pouvoir pathogène des Mucorinées. — L'expérimentation et les observations cliniques nous montrent que parmi les Mucorinées, il n'y a qu'un petit nombre d'espèces qui possèdent réellement un pouvoir pathogène. L'origine de cette propriété nocive est encore assez obscure. Voici cependant les points qui ont été mis en lumière.

α) La virulence d'une Mucorinée est en raison inverse de la dimension de ses spores. Celles qui ont des spores dont le calibre est compris entre 2 et 6 μ, c'est-à-dire est inférieur au diamètre d'une hématie (7 μ 5), sont pathogènes.

β) Il y a également une relation entre le pouvoir pathogène et la température optima de croissance ; les espèces nocives sont celles qui poussent entre 36° et 40° C.

γ) Les petites spores, c'est-à-dire celles qui sont virulentes, se laissent mouiller facilement par les liquides qui les véhiculent ; ce phénomène physique ne se produit pas avec les grosses spores.

δ) L'intensité des accidents morbides est proportionnelle au nombre de spores injectées.

ε) On ignore si les Mucorinées produisent des toxines ou tuent les éléments anatomiques par l'action des substances diastasiques qu'elles secrètent pour l'assimilation des matériaux nutritifs (Bodin et Savouré).

ζ) Les tentatives d'immunisation par l'emploi des spores atténuées par la chaleur (Ziegenhorn, Lucet et Costantin) n'ont donné aucun résultat.

ARTICLE UNIQUE

MUCORMYCOSES HUMAINES SPONTANÉES

Depuis l'année 1847, époque où Sluyter a signalé, pour la

première fois, la présence d'une Mucorinée dans une caverne du poumon, chez une femme morte de gangrène de cet organe, les observations de mucormycoses des différentes parties de l'organisme humain se sont multipliées (KÜCHENMEISTER, HALLIER, FÜRBRINGER, PALTAUF, BOSTRÖM, HERLA, PODACK, LUCET et COSTANTIN). Mais, comme le fait remarquer avec juste raison BARTHELAT, ces observations sont loin d'avoir la même valeur, la même signification, et on doit les partager en quatre groupes.

Le premier embrasse les cas où le parasite a été simplement signalé, sans être décrit, et qui par suite n'ont aucune valeur au point de vue démonstratif.

Le deuxième renferme les observations de tumeurs au sein desquelles on a signalé la présence de Mucorinées, mais où la relation de cause à effet n'a pas été établie.

Le troisième comprend les cas où les Mucorinées sont venues s'implanter sur des lésions en voie d'évolution et ont simplement compliqué l'affection primitive, sans qu'il soit possible de déterminer la part prise par ce Champignon dans l'évolution de la maladie.

Le quatrième, enfin, se compose des observations de mucormycoses primitives, sans association d'un autre organisme pathogène, et dans lesquelles le rôle nocif des Mucorinées trouvées ne peut être mis en doute.

L'étude de ces mycormycoses humaines primitives comprendra deux parties :

1° La nomenclature des espèces parasites observées ;

2° La description des formes cliniques dans lesquelles se sont montrés ces Mucors.

§ 1. — LES MUCORINÉES PATHOGÈNES

Les espèces pathogènes, observées chez l'Homme, se rattachent à quatre genres appartenant à une même tribu, celle des *Mucorées*.

Le tableau suivant donne leurs caractères différentiels.

<table>
<tr><td rowspan="4">Tribu des Mucorée.
Mycélium à gros calibre, sans anastomoses.
Sporanges polysporés avec columelle et à membrane diffluente.
Pas de conidies.</td><td colspan="2">Mycélium rameux, sans rhizoïdes</td><td>Genre Mucor.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Mycélium non rameux, avec ou sans rhizoïdes. Pédoncule sporangifère terminé par une apophyse en entonnoir</td><td>G. Litchtheimia</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Mycélium avec rhizoïdes.</td><td>Pédoncules sporangifères ramifiés, columelle ovoïde rétrécie à la base.</td><td>G. Rhizomucor</td></tr>
<tr><td>Pédoncules sporangifères simples, fasciculés; columelle hémisphérique, persistante, en forme de massue ou de champignon.</td><td>G. Rhizopus.</td></tr>
</table>

Premier genre. — *MUCOR* Micheli, 1729.

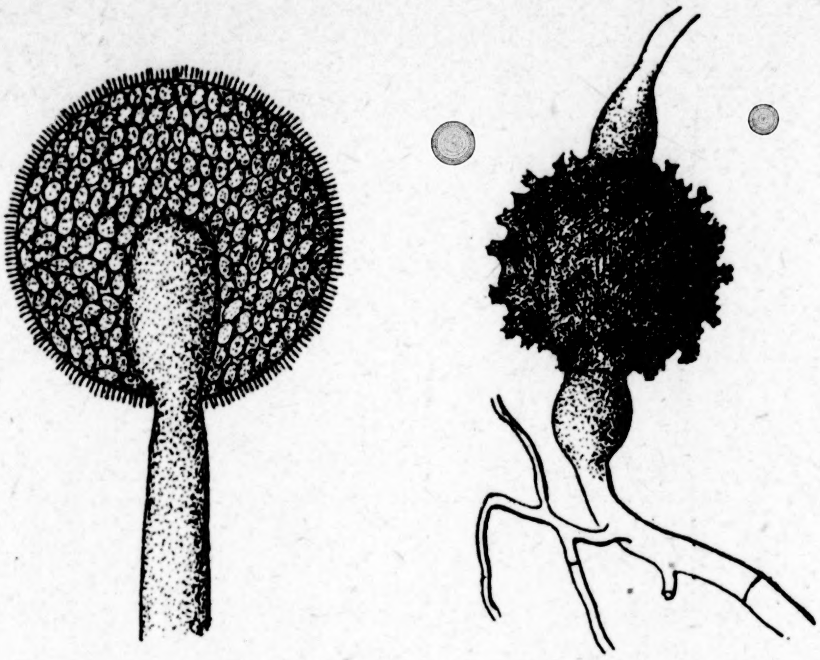
Première espèce. — *Mucor mucedo* (Linné, 1764) *pro parte*

Synonymie : *Mucor vulgaris* Micheli, 1729. — *M. sphaerocephalus* Bulliard, 1791. — *M. mucedo* Brefeld, 1872.

Cette espèce se caractérise par ses hyphes sporangifères hautes de 3 à 10 centimètres ; ses sporanges globuleux de 100 à 200 μ de diamètre, bruns, couverts de fines aiguilles d'oxalate de chaux (fig. 428, A), ses spores elliptiques, lisses, de 6-9 μ sur 3 à 4 μ, sa columelle ovoïde, jaunâtre et, enfin, ses zygospores de 90 à 250 μ de diamètre dont la membrane extérieure, noire, présente des épaississements considérables (fig. 428, B).

Ce Champignon, à l'état normal, se rencontre sur le fumier de Cheval et sur les substances organiques, animales ou végétales, en décomposition ; il produit chez les Abeilles une affection mortelle (la *mucorine* ou *maladie de mai*). Son rôle

pathogène, pour les Mammifères, est douteux. A été vu chez l'Homme dans des infarctus pulmonaires.



A Fig. 428. B

Mucor mucedo. Organes de reproduction.
A, extrémité d'un filament sporangifère avec sporange. — B, œuf (zygospore) mûr.

DEUXIÈME ESPÈCE. — *Mucor pusillus* Lindt, 1886.

Le mycélium est d'abord blanc, puis jaunâtre. Les hyphes

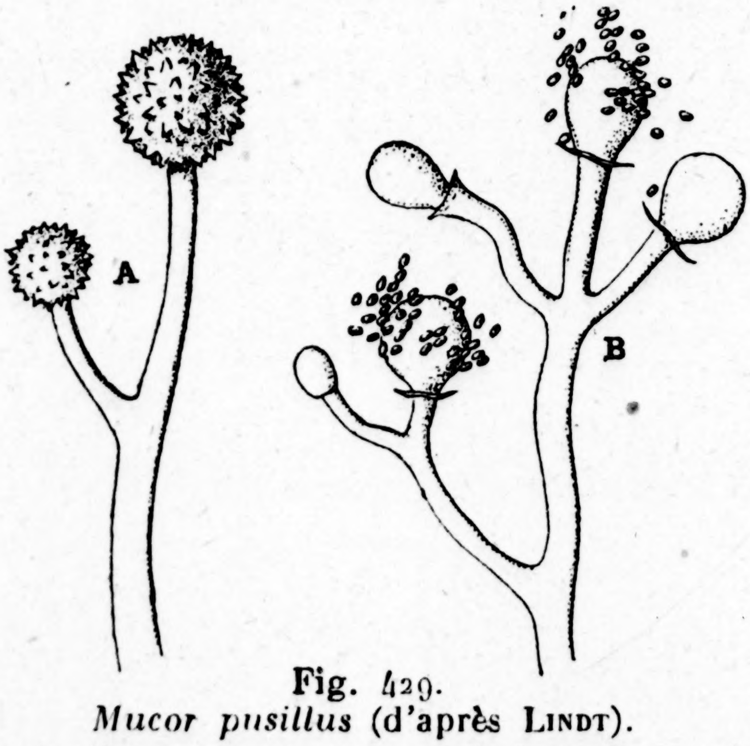


Fig. 429.
Mucor pusillus (d'après LINDT).
A, filament fructifère avec sporange terminal et sporange latéral. — B, sporanges après déhiscence, laissant voir la columelle.

sporangifères, dressées, sont hautes de 1 millimètre. Elles ont des rameaux latéraux portant des sporanges plus petits que le sporange terminal (fig. 429, *A*). Ces sporanges sont globuleux, d'abord pâles, puis gris noirâtre, de 50 à 80 μ de diamètre. La columelle est ovoïde, sphérique ou claviforme (fig. 429, *B*), et d'un teint jaunâtre ou brunâtre. Les spores sont lisses, sphériques, incolores, de 3 à 3 μ 5.

Ce Champignon vit sur le pain mouillé; il est pathogène pour le Lapin et a été rencontré chez l'Homme dans un cas d'otomycose (Jakowski).

Deuxième genre. — *LICHTHEIMIA* Vuillemin, 1904.

Première espèce. — *Lichtheimia corymbifera* (Cohn, 1884).

Synonymie : *Mucor corymbifer Cohn*, 1884.

Le mycélium de cette espèce est d'abord blanc puis jaune pâle. Les hyphes sporangifères, rampantes, ramifiées en grappes corymbiformes, portent de 2 à 12 sporanges. Ceux-ci, hyalins et piriformes, mesurent de 10 à 70 μ de diamètre. La columelle conique, de 10 à 20 μ, lisse ou mamelonnée, est gris de fumée. ou brunâtre; elle rentre dans l'apophyse en entonnoir qui termine le pédicule sporangifère (fig. 430). Les spores elliptiques, hyalines, ont de 2 à 3 μ.

Ce Champignon n'est connu qu'à l'état parasitaire; il est pathogène et a été observé plusieurs fois chez l'Homme en divers points de l'organisme.

Deuxième espèce. — *Lichtheimia ramosa* (Lindt, 1886).

Synonymie : *Mucor ramosus* Lindt, 1886.

Ce Champignon est distinct du *Lichtheimia corymbifera* Vuillemin (*M. corymbifer* Cohn, 1884) avec lequel il avait été confondu par Alfred Fischer.

La ramification de l'appareil fructifère s'effectue comme chez le *L. corymbifera*, mais elle est plus lâche. Les axes primaires s'allongent beaucoup et se couchent comme des stolons. Les axes fertiles sont peu branchus, en sorte que l'on trouve moins d'ombelles, et surtout d'ombelles composées, que chez *L. corymbifera*. La transition entre le col et le pédicule est plus brusque. Les columelles sont arrondies sans excroissances et un peu plus hautes que larges (55 μ sur 40 μ) et entrent dans l'apophyse en entonnoir du pédicule sporangifère. Les spores ovoïdes ont en moyenne 4 μ 7 sur 2 μ 8.

Enfin, les axes primaires, et parfois ceux d'un ordre plus élevé, s'enracinent et portent à leur extrémité une touffe de rhizoïdes (fig. 431).

Cette espèce a été isolée, par LINDT, chez

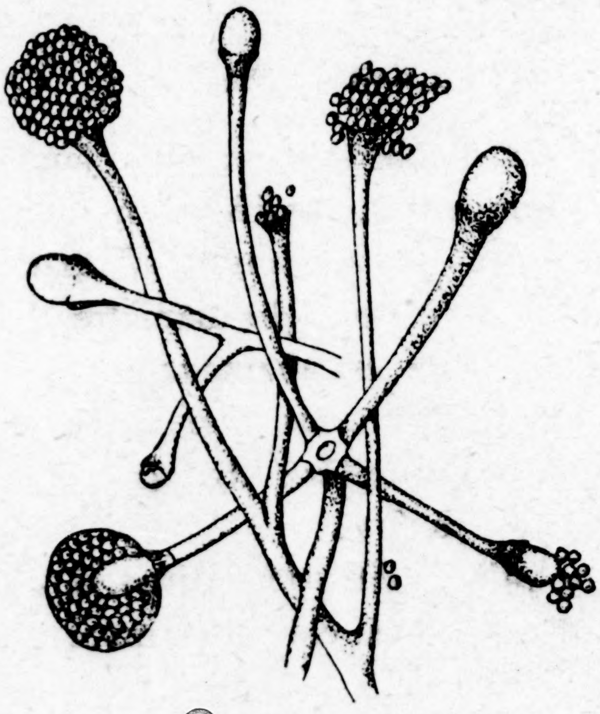


Fig. 430.

Lichtheimia corymbifera (d'après LICHTHEIM).

1, sporanges mûrs et à l'état de déhiscence.

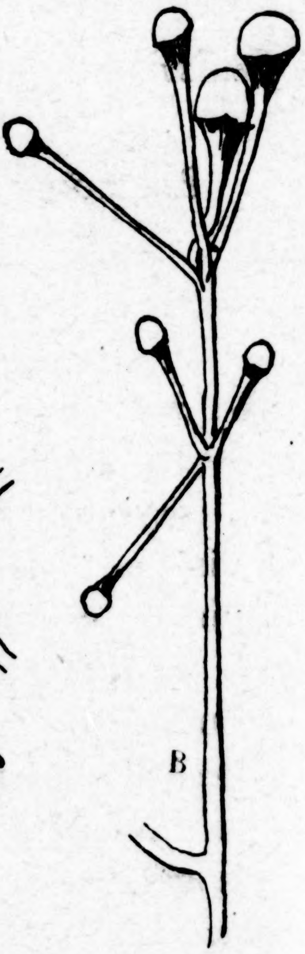


Fig. 431.

Lichtheimia ramosa (d'après VUILLEMIN).

A, axe primaire avec rhizoïdes. — B, ramifications fructifères avec columelles.

l'Homme, dans un cas d'otomycose, par JAKOWSKI. D'après

Vuillemin, elle paraît fréquente dans le mucus nasal des Chevaux.

Troisième genre. — *RHIZOMUCOR* Lucet et Costantin, 1900.

Première espèce. — *Rhizomucor parasiticus* Lucet et Costantin, 1900.

Le mycélium forme un gazon gris souris, puis brun fauve. Les hyphes sporangifères, de 1 à 2 centimètres de hauteur, sont ramifiées en grappe et munies, à leur base, de rhizoïdes. Les sporanges, sphériques, mesurent 35 à 80 μ ; leur membrane brune est parsemée de fines aiguilles cristallines (fig. 432). La columelle est ovoïde ou piriforme, toujours brunâtre ; les spores sont ovoïdes et hyalines ; elles ont 4 μ sur 2,5 μ.

Fig. 432.
Rhizomucor parasiticus (d'après Lucet et Costantin).
1, sporange jeune. — 2, ramification normale des filaments fructifères. — 3 et 4, divers aspects des rhizoïdes. — 5, spores.

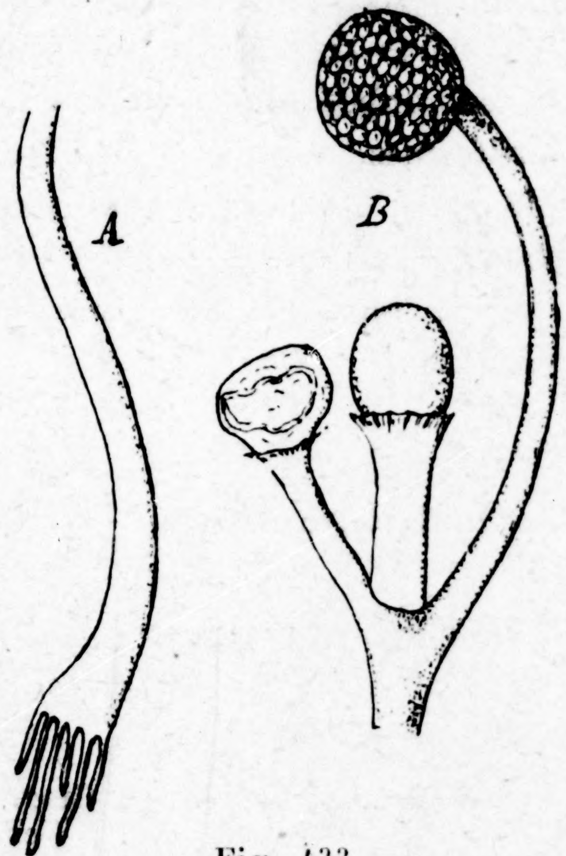


Fig. 433.
Rhizomucor septatus (d'après Siebenmann).
A, filament avec rhizoïdes. — B, ramification d'un filament fructifère avec sporange avant et après la déhiscence.

Ce Champignon pousse sur milieux sucrés; sa température optima est 38-40° C. Il est pathogène pour le Lapin et le Cobaye. Il a été isolé dans les crachats d'une femme.

DEUXIÈME ESPÈCE. — *Rhizomucor septatus* (Von Bezold, 1889).

SYNONYMIE : *M. septatus* von Bezold, 1889. — *R. septatus* Lucet et Costantin, 1901.

Le mycélium est incolore. Les hyphes sporangifères sont ramifiées avec des rhizoïdes à la base (fig. 433) ; les pédicules secondaires se séparent du pédicule primaire par une cloison. Les sporanges sont sphériques, grisâtres, lisses ou légèrement muriformes, de 32 μ de diamètre. La columelle brune est sphérique. Les spores sont jaune clair, rondes ou légèrement ovales ; elles ont de 2 μ 5 à 4 μ.

A été recueilli par SIEBENMANN dans le conduit auditif de l'Homme.

Quatrième genre. — *RHIZOPUS* Ehrenberg, 1820.

ESPÈCE PRINCIPALE. — *Rhizopus niger* (Ciaglinski et Hewelke, 1893).

SYNONYMIE : *Mucor niger* Ciagl. et Hewelke, 1893. — *Rhizopus niger* Gedoelst, 1902.

Les filaments mycéliens, rampants, sont pourvus de rhizoïdes. Les hyphes sporangifères, dressées, sont réunies par faisceaux de 3-6 (fig. 434). Les sporanges, globuleux, sont noirs à la maturité. La columelle, d'abord sphérique, devient cylindrique, puis forme une calotte sphérique s'affaissant après la déhiscence en forme d'ombrelle ouverte. Les spores ovales sont lisses et grises.

Ce Champignon a été trouvé par CAGLINSKI et HEWELKE dans un cas de langue noire et revu par SENDZIAK. Son rôle pathogène n'est pas prouvé.

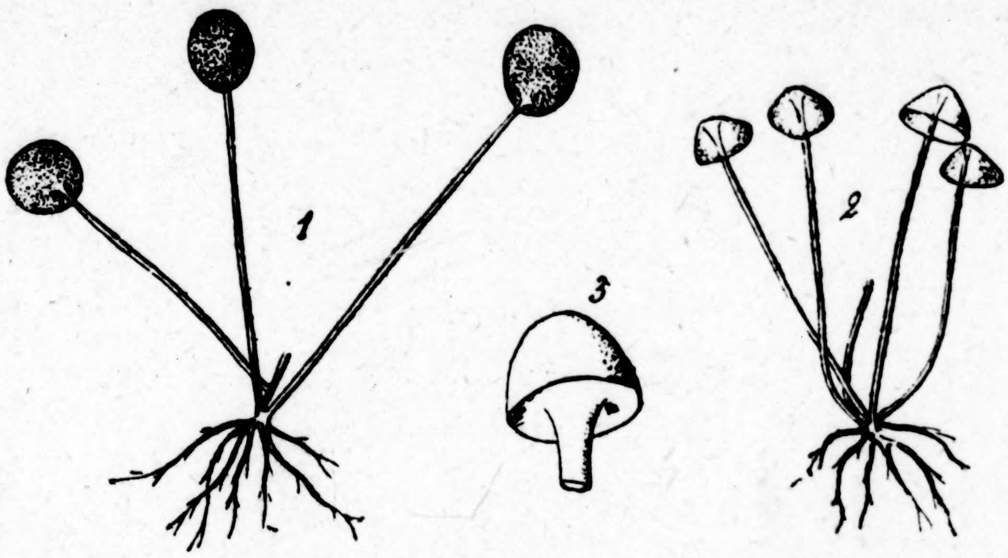


Fig. 434.
Rhizopus niger (d'après CIAGLINSKI),
1, nœud avec rhizoïdes et faisceau de filaments fructifères dont les sporanges sont mûrs. — 2, filaments fructifères après la déhiscence des sporanges. — 3, columelle à la maturité.

Rhizopus equinus Lucet et Costantin var. *annamensis* Noël Bernard, 1914. — Isolé des crachats d'un Annamite atteint de bronchite chronique.

§ 2. – LES MUCORMYCOSES SPONTANÉES DE L'HOMME

Les Mucorées peuvent siéger en divers points de l'organisme et fournir différentes variétés cliniques de Mucormycoses indiquées dans le tableau suivant :

1° MUCORMYCOSE GÉNÉRALISÉE

1° Caractères cliniques. — On ne connaît, chez l'Homme, qu'une seule observation de mucormycose généralisée. C'est celle de PALTAUF, relative à un Homme de cinquante-deux ans qui, après avoir souffert pendant plusieurs années de

troubles gastriques, mourut dans le coma, huit jours après son entrée à l'hôpital. Pendant cette semaine, il présenta des troubles divers : du catarrhe pulmonaire, des douleurs épigastriques et abdominales réveillées par la pression, une hypertrophie du foie et de la rate, de l'ictère, un peu d'ascite et de la fièvre (39°5).

TABLEAU DES MUCORMYCOSES SPONTANÉES

SIÈGE	FORME CLINIQUE	PARASITES
Organes divers	Mucormycose généralisée	*Lichteimia corymbifera*
Appareil pulmonaire	Mucormycose pulmonaire ou pneumomucormycose	*Lichteimia corymbifera.* *Rhizomucor parasiticus.* *Mucor mucedo.*
Voies auditives.	Otomucormycose	*Lichteimia corymbifera.* — *ramosa.* *Mucor pusillus.* *Rhizomucor septanus.*
Arrière pharynx	Mucormycose rhino-pharyngée	*Lichteimia corymbifera.*
Œil	Kératomycose	*Mucor cornealis.*

2° Anatomie pathologique. — A l'autopsie, on trouva en divers points du cerveau, de petits foyers remplis d'un tissu mou et friable, d'une couleur jaune brun ; çà et là dans les poumons et dans la plèvre, des nodules régulièrement disséminés d'un diamètre de 1 centimètre à 1cm. 5, privés d'air, durs au toucher, composés d'une partie centrale granuleuse sèche, gris jaune ou jaune rougeâtre, et d'une zone périphérique rouge foncée, humide, hyperhémiée ; des foyers purulents, jaunâtres, au-dessous de la muqueuse pharyngienne, qui s'étend à la droite du larynx ; des masses purulen-

tes et des fausses membranes entre le grand épiploon et les anses intestinales ; des altérations assez étendues dans la portion terminale de l'intestin grêle. Dans toutes les lésions des divers organes, on retrouva des filaments mycéliens ayant partout les mêmes caractères et, dans les poumons, on observa, en outre, des sporanges avec des spores qui permirent de considérer le Champignon comme appartenant au *L. corymbifera*. L'examen anatomo-pathologique des organes fit constater que les ulcérations de l'intestin, qui s'étendaient parfois jusqu'à la séreuse, étaient des escarres dues à la nécrose des tissus par les filaments mycéliens. Les foyers du cerveau et des poumons possédaient un centre également nécrosé.

3° Étiologie. — Paltauf, s'appuyant sur les symptômes gastriques et intestinaux, les ulcères profonds de l'intestin, la présence d'une péritonite pyo-fibrineuse, admet que l'infection a débuté au niveau de l'intestin et s'est ensuite généralisée aux poumons et au cerveau.

Récemment (1923) Arrigo-Perrin, à Pavie, a isolé d'un cas de mucomycose suivi de mort une nouvelle espèce : *Lichteimia italiana*.

Les mucormycoses paraissent très rares chez les animaux. On en signale peu de cas, alors que les aspergilloses sont loin d'être exceptionnelles. Récemment (1922), M. Christiansen a signalé deux cas de mucormycose généralisée chez le Porc. Les animaux sacrifiés étaient porteurs de tumeurs sous le péritoine et dans le mésentère, avec des métastases, de même aspect. Ces tumeurs étaient constituées par des nodules dont le centre était caséeux, et riche en filaments mycéliens.

Dans les deux cas les *Mucors* en cause appartenaient à des espèces différentes : *Rhizopus équinus* var. *annamensis* ; et *Absidia ramosa* var. *rasti*.

2° Mucormycose pulmonaire

Les observations de mucormycoses pulmonaires de l'Homme sont également assez rares. Il faut d'abord signaler les

deux cas de FÜRBRINGER dus probablement, tous les deux, au *L. corymbifera*.

Dans un premier cas, il s'agissait d'un homme de soixante-six ans, mort de carcinose généralisée, et chez lequel on trouva, à l'autopsie, au sommet du poumon droit, deux foyers hémorragiques, de la grosseur d'une noisette, renfermant des hyphes mycéliennes; celles-ci avaient également envahi les alvéoles des parties voisines.

Dans le second cas, il est question d'un homme de trente et un ans, légèrement emphysémateux, qui mourut des suites d'un violent catarrhe intestinal. Le sommet pulmonaire gauche renfermait un foyer où l'on trouva un mycélium richement ramifié avec des organes de reproduction.

Une autre observation, due au Dr LAMBRY, a trait à une femme de trente ans, atteinte d'une toux sèche et quinteuse avec expectoration rare, sans sueurs, sans frissons, ni fièvre, et de quelques autres symptômes bizarres qui, rapprochés des antécédents héréditaires, avaient fait penser à une tuberculose à marche lente, accompagnée de troubles gastriques chez une névropathe. Les crachats furent examinés par LUCET qui constata l'existence d'une végétation mycélienne et d'une Mucorinée qui fut désignée sous le nom de *Rhizomucor parasiticus*.

Le traitement par l'arsenic et l'iodure de potassium, qui réussit fort bien dans l'aspergillose pulmonaire (LUCET et RÉNON), fut utilisé et donna d'excellents résultats.

3° OTOMUCORMYCOSE

Les Mucorinées, comme les Aspergillacées, peuvent envahir le conduit auditif externe. SIEBENMANN en rapporte deux cas. BARTHELAT a pu en recueillir quatre autres (BÔKE, HÜCKEL, JAKOWSKY et GRAHAM). Dans presque tous les cas, on a isolé le *L. corymbifera*. Une seule fois (JAKOWSKY), on a trouvé le *L. ramosa*.

Les spores infectantes sont introduites dans le conduit auditif, soit avec les poussières de l'air, soit avec des liquides gras

(huiles naturelles, médicamenteuses) ; mais il semble que chaque fois leur germination ait été favorisée par un certain état irritatif des parois du canal, provoqué par l'accumulation du cérumen ou une ancienne otite.

Il est possible que la végétation mycélienne puisse provoquer par elle-même l'inflammation de la muqueuse qui tapisse cette cavité ; mais il est certain que, lorsque sa présence est secondaire, elle peut entretenir et aggraver l'état catarrhal primitif. Comme symptômes locaux ou généraux, on a signalé, dans tous ces cas, des bourdonnements, des démangeaisons, et de l'affaiblissement de l'ouïe.

D'ailleurs, l'otomucormycose, au point de vue clinique, a beaucoup de ressemblance avec l'otomycose aspergillaire. Le mycélium se présente sous l'aspect de masses ou de membranes grisâtres ou noirâtres formant de véritables boules qui obturent le conduit auditif. Traitées par la potasse, ces masses laissent voir la structure mycélienne et les appareils de fructification.

4° Mucormycose rhino-pharyngée

Cette forme est rare, car on ne compte que deux observations où l'existence d'une Mucorinée (*L. corymbifera*) a été constatée (Siebenmann, Schubert) ; trois autres cas sont douteux.

Dans le premier cas, rapporté par Schubert, l'existence d'un *Mucor* dans la cavité nasale est simplement signalée. La seconde observation, décrite par Siebenmann, concerne un cas de mycose de la voûte palatine chez une femme de 49 ans atteinte d'une carie syphilitique de cette région, mais qui succomba à une autre affection. A l'autopsie, l'auteur rencontra au niveau de la muqueuse une croûte arrondie de deux centimètres et demi qui était constituée en grande partie par un feutrage de filaments mycéliens. Ces filaments appartenaient les uns à des *Aspergillus*, les autres au *Lichteimia corymbifera* et se trouvaient à l'état de maturité. Siebenmann est d'avis que ces Cham

pignons s'étaient développés avant la mort de la malade et qu'ils n'ont joué aucun rôle pathogène.

Ces faits sont trop peu nombreux pour qu'il soit possible de se faire une opinion sur le rôle pathogène joué par ces Champignons dans les troubles morbides constatés. SIEBENMANN pense même qu'il faut les considérer comme de simples saprophytes.

5e MUCORMYCOSE OCCULAIRE

Mucor cornealis Cavara et Saccardo, 1913, a été isolé sur la cornée où il formait une petite tumeur survenue à la suite de la projection de terre dans l'œil. Cette kératomycose a pu être reproduite expérimentalement chez le Lapin.

TABLE DES MATIÈRES

Préface de la deuxième édition I
Préface de la troisième édition III

INTRODUCTION

La parasitologie, son histoire, son importance, sa division... 1

PREMIÈRE PARTIE

PARASITES ANIMAUX DE L'HOMME

CHAPITRE I. — **GÉNÉRALITÉS SUR LES PARASITES ANIMAUX** 5
Article I. **Rapports des parasites avec l'Homme.** 5
Article II. **Caractères des parasites** 8
§ 1. Caractères anatomiques. 8
§ 2. Caractères biologiques. 9
Article III. **Influence des parasites sur l'Homme** 13

CHAPITRE II. — **APERÇU GÉNÉRAL SUR LES MALADIES PARASITAIRES OU ZOOSES** 15
§ 1. Etiologie des maladies parasitaires de l'Homme. 15
§ 2. Pathogénie des maladies parasitaires..... 17
§ 3. Moyens de diagnostic des maladies parasitaires. 19
§ 4. Prophylaxie et traitement dans les maladies parasitaires. 21

CHAPITRE III. — **ÉTUDES SYSTÉMATIQUE DES PARASITES ET DES MALADIES PARASITAIRES**... 22

Première division. — LES PROTOZOAIRES.... 22

Première section. — RHIZOPODES.................. 22

Groupe unique. — AMIBES.................... 23

ARTICLE I. **Amibes de l'intestin**............... 27

§ 1. Amibes pathogènes de l'intestin, dysenterie amibienne. 28

§ 2. Amibes non pathogènes de l'intestin..... 39

ARTICLE II. **Amibes de la cavité buccale**......... 40

ARTICLE III. **Amibes des organes génito-urinaires**.............................. 40

ARTICLE IV. **Amibes des poumons**.............. 40

ARTICLE V. **Amibes des cavités séreuses**....... 41

ARTICLE VI. **Amibes des collections purulentes.** 42

Deuxième section. — CILIÉS...................... 42

ARTICLE I. **Infusoires ciliés pathogènes du tube digestif, dysenterie balantidiennes**....... 43

ARTICLE II. **Infusoires ciliés non pathogènes et parasites accidentels**................. 47

Troisième section. — FLAGELLÉS.................. 49

ARTICLE I. **Flagellés à plusieurs flagelles**....... 50

ARTICLE II. **Flagellés à flagelle unique**......... 57

Premier genre. — Les Trypanosomes........... 57

§ 1. Trypanosomose africaine, maladie du sommeil. 63

§ 2. Trypanosomose américaine, maladie de Chagas. 76

Deuxième genre. — Les Leishmanies........... 82

§ 1. Splénomégalie tropicale, kala Azar....... 83

§ 2. Bouton d'Orient. 89

§ 3. Leishmaniose américaine. 92

ARTICLE III. **Formes voisines des Flagellés, les Spirochètes**............................. 94

§ 1. Spirochétoses suppuratives. 102

§ 2. Spirochétose buccale et pyorrhée alvéolaire. 102

§ 3. Spirochétose pulmonaire. 104

§ 4. Spirochétose intestinale. 104

§ 5. Spirochétose sanguine, fièvre récurrente.. 105

§ 6. Fièvre des tranchées. 109

§ 7. Spirochétose ictéro-hémorragique. 110

§ 8. Sodoku. 113

§ 9. Fièvre des sept jours 115
§ 10. Fièvre jaune. 115
§ 11. Dengue. 122
§ 12. Fièvre bilieuse hémoglobinurique. 123
§ 13. Spirochétose française. 123
§ 14. Syphilis. 123
§ 15. Pian. 131
§ 16. Spirochétose du système nerveux........ 133

Quatrième section. — SPOROZOAIRES................ 133

Premier groupe. — COCCIDIES.................... 134
ARTICLE I. **Coccidies du foie**.................. 138
ARTICLE II. **Coccidies de l'intestin**............ 140
ARTICLE III. **Coccidies douteuses et indéterminées**.......... 142

Deuxième groupe. — HÉMOSPORIDIES............. 143
ARTICLE I. **Plasmodies des hématies de l'Homme**............ 144
§ 1. Considérations sur les Plasmodies........ 144
§ 2. Paludisme. 151
ARTICLE II. **Piroplasmes des hématies de l'Homme**............. 200
ARTICLE III. **Hémogrégarines des globules sanguins**............. 202

Troisième groupe. — SARCOSPORIDIES............ 203
ARTICLE UNIQUE. **Sarcosporodies des muscles de l'Homme**............ 204

Quatrième groupe. — HAPLOSPORIDIES........... 207
ARTICLE UNIQUE. **Haplosporidies de l'Homme**.... 207

Deuxième division. — LES VERS................ 208

Première section. — HIRUDINÉES.................. 210
ARTICLE UNIQUE. **Sangsues s'attaquant à l'Homme** 210

Deuxième section. — HELMINTHES.................. 213

Premier groupe. — CESTODES...................... 214
ARTICLE I. **Cestodes adultes de l'intestin de l'Homme**............ 217
§ 1. Notions zoologiques. 217

Première famille. — Les Téniadés............ 217

Deuxième famille. — Les Bothriocéphalidés.. .. 236

§ 2. Helminthiase intestinale (pro parte), téniasis et bothriocéphalose...... 246

Article II. **Cestodes vivant à l'état larvaire dans l'organisme de l'Homme** 264
Premier type de larves. — Les Cysticerques 264
§ 1. Cysticerques parasites de l'Homme 264
§ 2. Cysticercose humaine. 264
Deuxième type de larves. — Les Cénures 277
Troisième type de larves. — Les Echinocoques 278
§ 1. Le Ténia échinocoque. 278
§ 2. Echinococcose hydatique chez l'Homme.. 286
A) Echinococcose uniloculaire primitive.... 286
B) Echinococcose uniloculaire secondaire.... 302
§ 3. Echinococcose alvéolaire. 306
Quatrième type de larves. — Les Plérocercoïdes... 311

Deuxième groupe. — **TRÉMATODES** 313

Article I. **Trématodes des voies biliaires** 316
§ 1. Les Douves hépatiques. 317
§ 2. Distomatose hépatique de l'Homme...... 325
Article II. **Trématodes du pharynx** 332
Article III. **Trématodes de l'intestin** 334
§ 1. Les parasites (Distomidés et Amphistomidés) 334
§ 2. Distomatose intestinale. 339
Article IV. **Trématodes des poumons** 340
Article V. **Trématodes du sang** 346
§ 1. Bilharziose vésicale. 347
§ 2. Bilharziose intestinale. 361
§ 3. Bilharziose artérioso-veineuse. 368
Article VI. **Trématodes erratiques** 373

Troisième groupe. — NÉMATODES 376

Article I. **Nématodes du tube digestif et des parties annexes** 381

Première famille. — Les Ascarides 382
Premier genre. — Ascaris 382
Deuxième genre. — Oxyurus 403

Deuxième famille. — Les Trichocéphales 415
Genre unique. — Trichocephalus 415

Troisième famille. — Les Ankylostomes 422
Premier genre. — Ankylostoma 422
Deuxième genre. — Necator 441

Autres genres. — Strongylidés occasionnels et rares. 446

Quatrième famille. — Les Strongyloïdes........... 449

Genre unique. — Strongyloïdes (anguillulose). 449

ARTICLE II. **Annexe à l'étude des Nématodes du tube digestif. L'Helminthiase intestinale en générale**.............................. 453

ARTICLE III. **Nématodes des muscles, Trichine** 459

ARTICLE IV. **Nématodes du système hémolymphatique, Filaires**.......................... 472

ARTICLE V. **Nématodes du tissu sous-cutané, Filaire de Médine**........................ 497

ARTICLE VI. **Nématodes des poumons**........... 504

ARTICLE VII. **Nématodes des organes génito-urinaires**.............................. 505

Quatrième groupe. — ACANTHOCÉPHALES........ 506

Cinquième groupe. — GORDIACÉS................ 508

Troisième division. — LES ARTHROPODES... 508

Première section. — MYRIAPODES OU MILLE-PIEDS. 510

ARTICLE I. **Myriapodes siégeant dans les fosses nasales et le conduit auditif externe**...... 512

ARTICLE II. **Myriapodes siégeant dans le tube digestif**.................................. 514

Deuxième section. — ARACHNIDES.................. 514

Premier groupe. — LINGUATULES................ 515

Deuxième groupe. — ACARIENS.................. 520

ARTICLE I. **Acariens habitant dans l'épaisseur de l'épiderme ou dans ses dépendances, gale**................................ 525

ARTICLE II. **Acariens vivant sur la surface cutanée**................................ 540

Première tribu. — Les Rougets (Akamushi et fièvre fluviale du Japon)..................... 540

Deuxième tribu. — Les Ixodes................. 549

Troisième tribu. — Les Arganisés............... 560

Quatrième tribu. — Les Dermanyssinés........ 566

ARTICLE III. **Acariens parasites occasionnels de l'Homme**............................... 567

ARTICLE IV. **Acariens vivant dans les cavités naturelles** 573

Troisième section. — *INSECTES*.................... 576

Premier groupe. — HÉMIPTÈRES.................... 578

ARTICLE I. **Hémiptères de la peau humaine**..... 578

Première famille. — Les poux.................... 578

Deuxième famille. — Les Mallophages............. 593

ARTICLE II. **Punaises s'attaquant à l'Homme**.... 593

§ 1. Les Punaises proprement dites........... 594
§ 2. Les Réduves. 598

Deuxième groupe. — DIPTÈRES.................... 600

§ 1. Les Puces. 604

Première famille. — Les Pulicidés................ 604

Deuxième famille. — Les Sarcopsyllidés, Chique.. 613

§ 2. Les Mouches. 617
A) Mouches agents convoyeurs de germes infectieux. 617
B) Mouches agents d'infection. Myases..... 634
1° Myase cutanée. 634
2° Myiase cavitaire. 646
3° Myiase intestinale. 655
§ 3. Les Moustiques et les Moucherons....... 658

Première famille. — Les Culicidés................ 658

A) Culicinés. 664
B) Anophélinés. 669

Deuxième famille. — Les Simulidés............ 677

Troisième famille. — Les Psychodidés.......... 678

Quatrième famille. — Les Chironomidés......... 679

DEUXIÈME PARTIE

PARASITES VÉGÉTAUX DE L'HOMME

A L'EXCLUSION DES BACTÉRIES

CHAPITRE I. — **GÉNÉRALITÉS SUR LES MALADIES MYCOSIQUES**.................... 681

§ 1. Développement et importance de la mycologie parasitaire. 681

§ 2. Rapports des Champignons parasites avec l'Homme. 683
§ 3. Etiologie des maladies mycosiques. 684
§ 4. Causes étiologiques secondaires. 685
§ 5. Anatomie pathologique des maladies mycosiques. 687
§ 6. Pathogénie des maladies mycosiques. 689
§ 7. Diagnostic des maladies mycosiques. 691
§ 8. Pronostic des maladies mycosiques. 692
§ 9. Prophylaxie et traitement des mycoses. . . 692

CHAPITRE II. — **GÉNÉRALITÉS SUR LES CHAMPIGNONS**. 694

§ 1. Morphologie et reproduction des Champignons. 694
§ 2. Procédés d'études des Champignons parasites. 696

CHAPITRE III. — **ÉTUDE SYSTÉMATIQUE DES CHAMPIGNONS PARASITES DE L'HOMME**. 701

Première section. — HYPHOMYCÈTES OU MUCÉDINÉES (Fungi imperfecti). 701

ARTICLE I. **Hyphomycoses de nature gommeuse** 708

§ 1. Les sporotrichoses. 708
§ 2. L'acrémoniose 716
§ 3. L'hémisporose 718
§ 4. Les hyphomycoses gommeuses inommées. 721

ARTICLE II. **Hyphomycoses à grains** (Mycétomes). . 723

Premier genre. — Discomyces. 723
Deuxième genre. — Madurella. 742
Troisième genre. — Indiella. 744

ARTICLE III. **Hyphomycoses humaines diverses.** 746

Deuxième section. — LES ASCOMYCÈTES. 755

Premier groupe. — EXOASCÉES. 755

ARTICLE I. **Blastomycètes des muqueuses** 759

§ 1. Muguet et blastomycose de la bouche. . . . 759
§ 2. Blastomycoses des autres muqueuses. 768

ARTICLE II. **Blastomycètes de la peau**. 768

ARTICLE III. **Blastomycètes des viscères et des os** 780

ARTICLE IV. **Blastomycètes des tumeurs malignes**. 783

ARTICLE V. **Blastomycoses généralisées**. 788

Deuxième groupe. — GYMNOASCÉES. 789

Premier genre. — Trichophyton. 792

Deuxième genre. — Epidermophyton...... 815
Troisième genre. — Endodermophyton (tokelau)........................... 816
Quatrième genre. — Trichosporum......... 821
Cinquième genre. — Microsporum.......... 832
Sixième genre. — Achorion (Champignons faviques)................................ 843
Troisième groupe. — PÉRISPORIÉES OU ASPERGILLACÉES.................................. 856
ARTICLE I. **Les Aspergillés pathogènes**......... 857
ARTICLE II. **Aspergilloses spontanées de l'Homme**................................ 875
Troisième section. — *OOMYCÈTES*.................. 892
Groupe unique. — **MUCORINÉES OU MUCORACÉES**. 892
ARTICLE UNIQUE. **Mucormycoses humaines spontanées**................................ 897
§ 1. Les Mucorinées pathogènes............ 898
§ 2. Mucormycoses spontanées de l'Homme... 905
1° Mucormycose généralisée............ 905
2° Mucormycose pulmonaire............ 907
3° Otomucormycose.................... 908
4° Mucormycose rhino-pharyngée........ 909
5° Mucormycose oculaire............... 910

INDEX ALPHABÉTIQUE

Dans cet index, les noms latins des genres et des espèces sont composés en italiques.

A

Abcès amibien, 34; — **lymphatique**, 481 ; — vermineux. . . . 399
Acanthia ciliata, 596 ; — *lectularia*, 594 ; — *macrocephala*, 596 ; — *nidularia*. . . . 596
Acanthiadés. . . . 594
Acanthocéphales. . . . 506
Acanthocheilonema perstans. 495
Acare des regains. . . . 540
Acariens, 520 ; — parasites occasionnels, 567 ; — de la surface cutanée. . . . 540
Acarus folliculorum, 526 ; — *reticulatus*, 555 ; — *ricinus*, 553 ; — *scabiei*, 527 ; — *tritici*. . . . 570
Acephalocyste. . . . 280
Achorion, 705, 843 ; — *Arloingi*, 855 ; — *caninum*, 856 ; — *gallinae*, 856 ; — *Leberti*, 800 ; — *Quinckeanum*, 855 ; — *Schöleini*. . . . 852
Acrémoniose. . . . 716
Acremonium, 704, 716 ; — *niveum*, 717 ; — *Potroni*. 716
Actinomyces, 724 ; — *bovis*. 729
Actinomycose. . . . 732
Akamushi. . . . 548
Aleuries. . . . 702
Aleuriosporés. . . . 702
Aleurobius, 568 ; — *farinae*. 568
Allotrombium fuliginorum, 542 ; — *Vandersondei*; — *Wichmanni* 547
Amblyomma americanum, 560 ; — *cayennense*, 559 ; — *hebraeum*, 550, 560 ; — *maculatum*, 560 ; — *mixtum*. . . . 559
Amibes, 23 ; — (technique). 25
Amibiase (voy. dysenterie), 28 ; — cutanée. . . . 34
Amibiose (voy. dysenterie). 28
Amœba buccalis, 40 ; — *dentalis*, 40 ; — *Miurai*, 41 ; — *pulmonalis*, 40 ; — *urogenitalis* 40
Amphistomidés 338
Amphistomum hominis — *truncatum*, 325 ; — *Watsoni*. . . . 338
Ampullaria luteostoma. . . . 343
Anaphylaxie 454
Anaplasma. . . . 200
Anémie bothriocéphalique, 254 ; — des mineurs, 422 ; — des tuiliers, 422 ; — des tunnels. . . . 422
Angiostomidés. . . . 380
Anguillula intestinalis, 450 ; — *stercoralis*. . . . 450
Anguillules. . . . 449
Anguillulidés. . . . 380
Anguillulina. . . . 380
Anguillulose. . . . 449
Ankylostoma, 380 ; — *americanum*. . . . 442
Ankylostomes. . . . 422
Ankylostomiase. . . . 422
Ankylostomose. . . . 422
Ankylostomum, 422 ; — *brasiliense*, 441 ; — *ceylanicum*, 441 ; — *duodenale*. 422
Anopheles, 670 ; — *annulipes*, 675 ; — *bifurcatus*, 671 ; — *claviger*, 671 ; — *Faraudi*, 675 ; — *formo-*

saensis, 675 ; — *maculipennis*, 671 ; — *Martini*, 675 ; — *Pursati*, 675 ; — *Vincenti* 675
Anophélinés. 669
Anthocoris, 597 ; — *congolensis*, 59- ; — *kingi*, 597 ; — *nemoralis*, 597 ; — *sylvestris*. 597
Anthomyia, 655 ; — *canicularis*, 655 ; — *incisurata*, 657 ; — *pluvialis*, 655 ; — *scalaris*. 657
Aoûtats. 540
Aphaniptéres. 602
Appendicite vermineuse. . . 397
Aptères. 578
Arachnides. 514
Arctomys bobac 605
Argas, 561 ; — *americanus*, 562 ; — *coniceps*, 564 ; — *magnus*, 561 ; — *miniatus*, 562 ; — *moubata*, 563 ; — *persicus*, 562 ; — *reflexus*, 561 ; — *reflexus et marginatus*, 561 ; — *Savignyi*, 564. — *Schinzii*. 564
Arganisés. 525, 560
Arista. 603
Arthropodes. 508
Arthrospores. 705
Arthrosporés. 705
Ascaridés. 379
Ascaride, 382 ; — à moustaches, 385 ; — lombricoïde. 385
Ascaridiose. 386
Ascaris, 378, 382 ; — *apri*, 504 ; — *canis et martis*, 505 ; — *lumbricoides*, 382 ; — *marginata*, 385 ; — *maritima*, 385 ; — *texana*, 386 ; — *trichiura*, 415; — *vermicularis*, 404; — *visceralis et renalis* .. 505
Ascite chyleuse 483
Ascomycètes. 755
Aspergillacés. 856
Aspergillose de la cornée, 881 ; — naso-pharyngienne, 881 ; — de l'oreille, 881 ; — pulmonaire, 875 ; — rénale. 880
Aspergillus, 858 ; — *Boufardi*, 871 ; — *bronchiatis*, 869 ; — *Fontoynonti*, 883 ; — *fumigatus*, 867 ; — *Jeanselmi*, 875 ; — *lepidophyton*, 816 ; — *malignus*, 870 ; — *niger*, 874 ; — *pictor*, 886 ; — *repens*, 870 ; — *tokelau*........ 816
Astacus sinensis 342
Asticots. 651
Ataxie locomotrice. 128
Atelosaccharomyces Busse-Buschki ; — *Hudeli*...... 781
Atrophie musculaire progressive. 128
Auchmeromyia luteola, ... 646

B

Babesia (v. *Piroplasma*).... 200
Bacille bouteille, 779 ; — fusiforme, 103 ; — de Plaut, 103 ; — de Schmamine, 103 ; de Vincent.. 103
Bacillus hastilis, 102 ; — *icteroides* 115
Bacterium tularense 633
Balanciers. 600
Balantidium coli, 43 ; — *minutum*. 47
Ballottement sus-hépatique. 298
Barginella monospora 856
Bartonella, 200 ; — *bacilliformis*. 201
Bdella nilotica. 211
Bdellidés. 525
Belascaris cati. 385
Bengalia depressa. 646
Berne. 642
Bêtes rouges. 540
Bicho des pès............. 614
Bilharzia (v. *Schistosoma*).. 346
Bilharzies erratiques. 375
Bilharziose artérioso-veineuse, 368 ; — intestinale, 361 ; — sino-japonaise, 386 ; — vésicale 347
Bithynia japonica 321
Blanfordia japonica 373
Blaps mucronata 507
Blastocystis hominis. 52
Blastomyces dermatitis, 771; — *vitro simile degene-*

rans. 785
Blastomycètes. 757
Blastomycoses. 759
Blastospores. 704
Blastosporés. 704
Blattes. 458
Bodo caudatus, 51 ; — *urinarius*. 51
Boophilus annulatus, 558 ; — *bovis*, 558 ; — *decoloratus*. 552
Boschyaws. 92
Bothridies. 214, 236
Botriocéphale large. 237
Botriocéphalidés. 236
Botriocéphaloses. 246
Botriocephalus balticus, 237; — *cordatus*, 244 ; — *cristatus*, 237 ; — *latissimus*, 237; — *latus*, 237 ; — *liguloïdes*, 321 ; — *Mansoni*, 311 ; — *tropicus*. 225
Bouba. 92
Bouton d'Alep, 89 ; — d'un an, 89 ; — de Bagdad, 89 ; — de Bahia, 92 ; — de Biskra, 89 ; — de Bombay, 89 ; — du Caire, 89 ; — de Cambay, 89 ; — de Dehli, 89 ; — de Guzerat, 89 ; — du Nil, 89 ; — d'Orient, 89 ; — de Sindh 89
Brachycères. 603
Braunia, 246 ; — *jassyensis*. 246
Bryocytoses 143
Bullinus africanus, 350 ; — *contortus*, 350 ; — *Dybowski* 350

C

Cachexie aqueuse. . . 319, 441
Calabars swellings 491
Calliphora, 653 ; — *anthropophaga*, 652 ; — *erythrocephala*, 651 ; — *limensis*, 654 ; — *vomitoria*. 618, 653
Camérostome. 521
Campagne antipaludique (programme d'une). . . . 197
Canal gynécophore. 348
Cançaço. 441
Candedilles. 444
Canguary. 76
Caratés. 885
Catarrhe des gourmes. . . . 431
Cellia, 677 ; — *argyrotarsis*, 676 ; — *pharoensis*, 676 ; — *punctata*. 676
Cénures. 277
Cénurose. 277
Cephalonyia ovis. 650
Ceratophyllus, 612; — *fasciatus*, 613 ; — *gallinæ*. . . . 612
Cenogonimum heterophyes. 336
Cercomonas coli hominis, 52 ; — *hominis*, 52 ; — *intestinalis*, 54 ; — *longicauda*. 51
Cestodes. 214
Chalaziasis 265
Champignons faviques 843
Chandeliers faviques 848
Chelicères. 521
Chetéchélynes. 514
Cheyletus eruditus. 575
Chilodon dentatus, 48 ; — *uncinatus*. 48
Chilomastix Mesnili. 53
Chinche de Monte 600
Chipo. 600
Chique. 613
Chironomidés. 679, 603
Chitinophores. 377
Chlamydophrys stercorea . . 41
Chlorose d'Egypte. 441
Chriptoptes manunguiculosus. 572
Chrysomyia, 651 ; — *macellaria*. 651
Chrysops, 633 ; — *cœcutiens*, 633 ; — *dimidiatus*, 489, 633 ; — *silaceus*. . . . 489
Chylurie filarienne. 484
Ciliés. 22, 42
Cils vibratiles. 22
Cimex, 594 ; — *Boueti*, 597 ; — *columbarius*, 597 ; — *domesticus*, 594 ; — *hirundinis*, 596 ; — *lectularius*, 106, 594 ; — *personatus*, 600 ; — *rotundatus* 596
Cimicidés. 594
Ciron. 531
Cladocœlium hepaticum. . 317
Cladorchis Watsoni. 338

Cladosporium madagascariensis 705, 722
Cladothrix, 724 ; — *actinomyces*, 729 ; — *asteroides*, 754 ; — *bovis* 729
Clonorchis endemicus 320
— *sinensis*, 320 ; — *var. minor*, *var. major*. 320
Clous faviques. 848
Coccidies, 134 ; — douteuses et indéterminées, 142 ; — du foie, 136 ; — de l'intestin 140
Coccidioides immitis 769
Coccidiose du foie ; — de l'intestin. 137
Coccidium. 136
Cochliomyia macellaria 652
Cœnurus cerebralis. 277
Cohnistreptothrix, 724 ; — *bronchitica*, 754 ; — *Forsteri*, 750 ; — *Nezchezadimenki*, 752 ; — *Silberschimdti*, 750 ; — *tenuis*, 748 ; — *Thibiergei*...... 748
Colorado. 548
Colpoda cucullus . .. 48 et 49
Columelle. 893
Compsomyia macellaria 652
Conidies. 695
Conidiophore. 704
Conidiosporés. 702
Conorhinus, 81, 599 ; — *infestans*, 599 ; — *megistus*, 599 ; — *rubrofasciatus*. 599
Coracidium. 240
Cordylobia anthropophaga, 644; — *Grünbergi*, 644; — *Rhodaini* 645
Corps jaunes. 848
Corpuscules falciformes, 204 ; — réniformes 204
Cotylogominus heterophyes. 336
Crithidia. 61
Craw-Craw. 492
Cryptoccus, 705, 758, 759 ; — *Corselli*, 786 ; — *degenerans*, 785 ; — *dermatitis*, 771 ; — *farcinimosus*, 775 ; — *Gilschristi*, 771 ; — *hominis*, 781 ; — *linguæ pilosæ*, 767 ; — *myrmeciæ*, 775 ; — *Plimmeri*, 787 ; — *tonkini*.... 775
Cryptocystis 231
Cténidies. 608
Ctenocephalus, 611 ; — *canis*, 611, 86, 282 ; — *erinacei*, 612 ; — *serraticeps*. 612
Ctenomyces, 789 ; — *serratus* 789
Ctenopsylla musculi 613
Cucurbitains. 214
Cuillerons. 625
Culex, 665 ; — *albopictus*, 668 ; — *domesticus*, 669 ; — *fatigans*, 668 ; — *gelidus*, 668; — *siticus*, 668; — *skusei*. 668
Culicidés. 603, 658
Culicinés. 664
Cute. 889
Cuterebra cyaniventris, 640; — *noxialis* 640
Cuticule (Hydatide).. . . 283
Cyclops bicuspidatus, 500; — *coronatus*, 500 ; — *Leuckarti*, 313 ; — *strenuus*, 240, 244, 500 ; — *viridis*. 500
Cyclorapha. 601
Cysticercose du Bœuf, 228 ; — humaine, 264 ; — du Porc. 222
Cysticercus acanthotrias 267
— *bovis*, 227 ; — *cellusœ*, 221 ; — *cellulosæ*, 264 ; — *multilocularis*, 270 ; — *pisiformis*, 267 ; — *racemosus*, 270 ; — *tenuicollis*. 267
Cysticerque. 220, 264
Cystite vermineuse. 347
Cystotænia mediocanellata . 225
Cytoryctes luis 124

D

Davainea, 235 ; — *asiatica*, 235 ; — *formosana*, 236 ; — *madagascariensis*. . .. 235
Debaryomyces. 759
Deer fly fever.. 633
Demodecidés. 524
Demodex folliculorum 526
Dengue. 122
Deuteroconidies. 704
Dératisation. 607

Dermacentor, 555 ; — *Andersoni*, 556 ; — *occidentalis*, 555 ; — *reticulatus*, 555 ; — *venustus*, 550, 553, 556
Dermacentroxenus Rickettsi. 557
Dermanyssinés 566
Dermanyssus, 566 ; — *gallinæ*, 566 ; — *hirundinis*.. 567
Dermatite blastomycétique, 771 ; — coccidioïdes...... 770
Dermatobia, 640 ; — *cyaniventris*, 640 ; — *noxialis*. 640
Dermatobie. 640
Dermatomycoses. 682
Dermatophilus penetrans .. 613
Dermatophytes. . . . 682, 683
Dermatozoaires. 8
Dermite intertriginoïde .. 411
Développement avec migration, 9 ; — direct....... 9
Diaptomus gracilis, 240 ; — *spinosus*. 235
Diarrhée de Cochinchine. . 449
Dibothriocephalus, 237, 244 ; — *cordatus*, 244 ; — *latus*, 237 ; — *parvus*, 245 ; — *Mansoni*. 311
Dibothrium latum. 237
Dicrocoelium lanceolatum, 319 ; — *lanceatum*...... 319
Dientamœba, 25 ; — *fragilis*. 39
Dimorphus muris. 54
Diplogonoporus, 245 ; — *brauni*, 245 ; — *grandis*. 245
Diplospora. 136
Diptères. 600
Dipylidium, 231 ; — *caninum*, 231 ; — *cucumerinum*. 232
Discomyces, 702, 723 ; — *appendicis*, 752 ; — *asteroides*, 741, 754 ; — *bovis*, 729 ; — *buccalis*, 751 ; — *candidus*, 754 ; — *Carougeaui*, 749 ; — *carneus*, 754 ; — *decussatus*, 748 ; — *enteritidis*, 752 ; — *förster*i, 750 ; — *garteni*, 737 ; — *Maeli*, 731 ; — *Lasserei*, 751 ; — *Leishmani*, 754 ; — *lingualis*, 752 ; — *liquefaciens*, 737 ; — *luteolus*, 750 ; — *maduræ*, 737 ; — *minutissimus*, 746 ; — *odoriferus*, 754 ; — *Pelletieri*, 741 ; *Pifferi*, 754 ; — *Ponceti*, 737 ; — *pulmonalis*, 752 ; — *Rivierei*, 749 ; — *Rosenbachi*, 748 ; — *somaliensis*, 740 ; — *tenuis*, 748 ; — *Thibiergi* 748
Dispharagus. 458
Distoma capense, 348 ; — *conjunctum*, 324 ; — *conus*, 322 ; — *lanceolatum*, 322 ; — *pulmonale*, 341 ; — *pulmonalis*, 341 ; — *Ringeri*, 341 ; — *sibiricum*, 322 ; — *Westermanni*. 341
Distomatose intestinale, 339 ; — pulmonaire. 343
Distomidés. 335
Distomum Buski, 335 ; — *caviæ*, 317 ; — *cerebrale*, 341 ; — *conus*, 325 ; — *crassum*, 335 ; — *hæmatobium*, 348 ; — *hepaticum*, 317 ; — *hepatis innocuum*, 320 ; — *hepatis endemicum*, 320 ; — *hepatis perniciosum*, 320 ; — *heterophyes*, 336 ; — *japonicum*, 320 ; — *lanceolatum*, 319 ; — *oculi humani*, 375 ; — *ophtalmobium*, 375 ; — *Rathouisi*, 335 ; — *sinense* 320
Dochmius ankylostomum, 423 ; — *duodenalis*. 423
Douve (grande) du foie, 317 ; — (petite) du foie, 319 ; — de Chine, 320 ; — erratique. 374
Draconculose. 500
Dracunculus loa, 487 ; — *medinensis*, 497 ; — *oculi*, 487 ; — *persarum*. 497
Dracontiase. 500
Dragon d'Alger. 211
Dragonneau. 497
Drepanidotænia lanceolata . 239
Dreyssena polymorpha. . .. 324
Drosophila melanogastra. . . 656
Dysenterie amibienne, 28 ; — balantidienne, 45 ; — bilharzienne. 362

E

Echinococcifer echinococcus. 278
Echinococcose alvéolaire, 306 ; — bavaro-tyrolienne, 306 ; — hydatique, 286 ; — multiloculaire, 306 ; — uniloculaire primitive, 286 ; — secondaire 302
Echinoccus endogenus, 282 ; —*hydatidosus*, 282 ; —*polymorphus*. 278
Echinocoques 278
Echinorhynchus 507
Echinostomum ilocanum, 337 ; — *malayanum*..... 339
Echiquage 616
Ectoparasites, ... 7
Ectophytes. 683
Ectozoaires 7
Eczéma marginatum d'Hébra. 816
Eidamella spinosa. 797
Eimeria. 136
Eimeria, 136 ; — *hominis*, 142; — *oxyspora*, 140; — *snijdersi*, 140; — *stiedoe*, 136 ; — *wenyoni*....... 140
Eléphantiasis. 482
Embadomonas intestinalis.. 52
Embryophore. 215
Enantiothamnus, 722 ; — *braulti*. 722
Endodermophyton 816
Endodermophyton Castellanii, 818; — *concentricum*, 816 ; — *indicum*, 818 ; tropicale. 816
Endolimax, 25 ; — *intestinalis*, 39 ; — *phagocytoïdes*, 39 ; — *Williamsi*... 39
Endomyces, 759; — *albicans*, 760 ; — *Cruzi*, 780 ; — *pulmonalis*. 780
Entamoeba. 25
Entamoeba, 25 ; — *confusa*, 40 ; — *dysenteriae*, 29 ; — *hominis*, 39 ; — *histolytica*, 29 ; — *Kartulisi*, 42 ; — *gingivalis*, 40 ; — *Miurai*, 41 ; — *nana*, 39 ; — *pulmonalis*, 40; — *pyogenes*, 42 ; — *tetragena*. 29
Enteromonas hominis. , .. 52
Entoparasites 7
Entozoaires. 7
Eosiniphilie 20
Epidermophyton, 705, 815 ; *cruris*, 815; — *gallinae*, 856 ; — *inguinalis*, 815 ; — *Perneti*, 816 ; — *rubrum* 816
Epiphytes 663
Epistome. 522
Epizoaires 7
Epouillage 586
Eriochier japonicus 342
Eristalis arbustorum, 657 ; *dimidiatus* ; — *tenax*.... 657
Erysipèle de la côte....... 494
Erythème automnal 544
Erythrasma 747
Espundia 92
Eurotium malignum, 870 ; *nigrum*, 874 ; — *repens*. 870
Eusimulium columbaczense, 678 ; — *maculatum*, 678; *reptans* 678
Eustrongylus 380
Eustrongylus, 380; — *gigas*, 505 ; — *visceralis*........ 505
Exoascées 756

F

Fannia canicularis, 618, 655 ; — *incisurata*, 657 ; — *scalaris* 657
Fasciola hepatica, 317 ; — *var. angusta*, 375 ; — *humana*, 317 ; — *lanceolata* 319
Fascioletta ilocana 337
Fasciolopsis Buski, 335 ; — *Fülleborni*, 335 ; — *Goddardi*. 335
Favus, 852 ; — du cuir chevelu, 852 ; — des ongles, 854 ; — d'origine animale, 855 ; — d'origine humaine, 851 ; — des parties glabres, 854; — du tube digestif...... 855

Fièvre bilieuse hémoglobinurique, 123 ; — des cinq jours, 109 ; — Dum-Dum, 83 ; — fluviale du Japon, 549 ; — intermittente, 151 ; — jaune, 115; — de Madras, 83 ; — de Oroya, 201 ; — à pappatasi, 679 ; — pourprée des Montagnes Rocheuses, 556 ; — récurrente, 105 ; — récurrente africaine, 106, 107 ; — récurrente de l'Afrique du Nord, 106 ; — récurrente américaine, 106 ; — récurrente américaine à Tiques, 566 ; — récurrente de l'Inde, 106 ; — des sept jours, 115 ; — du Texas, 554, 201 ; — tibialgique, 109 ; — des Tiquets, 554 ; — des tranchées, 109 ; — des trois jours, 679 ; — de Wolhynie. 109
Figous. 569
Filaire de Médine, 497 ; — de Bancroft 473
Filaments mycéliens 694
Filaria, 472 ; — *apapillocephala*, 497 ; — *Bancrofti*, 473 ; — *Bourgi*, 487 ; — *conjunctivae*, 496; — *Demarquayi*, 473, 496 ; — *dermathemica*, 473 ; — *diurna*, 487 ; — *dracunculus*, 497 ; — *inermis*, 496 ; — *juncea*, 496 ; *medinensis*, 497 ; — *nocturna*, 473 ; — *oculi*, 487 ; — *aethiopica*, 497 ; — *ozzardi*, 495, 496; — *palpefralis*, 496 ; — *peritonei hominis*, 496 ; — *perstans*, 495 ; — *restiformis*, 506 ; — *sanguinis hominis*, 473 ; — *hominis*, 473 ; — *major*, 487 ; — *minor*, 495 ; — *nocturna*, 473 ; — *aegyptiaca*, 473 ; — *perstans*, 495 ; — *subconjonctivalis*, 487 ; — *Wüchereri*. 473
Filaridés. 380
Filariose proprement dite. . 478
Flagellés. 22, 49
Flagelles. 22
Flot transthoracique. 298
Folliculite agminée. 811
Forest yaws 93
Frambœsia. 131
Frémissement hydatique. . . 298
Fungi imperfecti. 695
Fusarella vermicularis. . . . 404
Fusaria vermicularis. 404

G

Gale des épiciers, 569 ; — filarienne, 492 ; — folliculaire, 527 ; — norvégienne, 537 ; — sarcoptique. 531
Gamasidés. 525
Garrapatas. 559
Gastrodiscus hominis, 338 ; — *Watsoni*. 338
Gastrophilus, 639 ; — *haemorroïdalis*. 639
Gelechia gossypiella. 572
Géophiles. 514
Giardia intestinalis. 54
Gigantorhynchus moniliformis, 507 ; — *gigas*. 507
Glenospora. 703
Glossina, 625; — *fusca*, 629; — *longipennis*, 628 ; — *morsitans*, 71 ; — *pallidipes*, 629 ; — *palpalis*, 70. 627
Glossines. 625
Glyciphagus, 568 ; — *domesticus*. 569
Gnathostomidés. 380
Gnathostomum, 380 ; — *siamense*. 504
Godet favique. 846
Gonidies. 694
Gonome. 547
Gordiacés. 508
Gordius, 508 ; — *medinensis*, 497 ; — *pulmonalis apri*. 504
Gourme des mineurs. 431
Grains actinomycosiques. . . 726

Granulations actinomycosiques. 726
Granulie échinococcique ... 306
Ground-itch. 431
Gymnoascées. 756, 789
Gymnoascus. 789
Gynæcophorus, 346 ; — *hæmatobius*. 348

H

Hæmadipsa zeylanica. 211
Hæmamœba Laverani, *var*, *quartana*, 153 ; — *Laverani*, *var*, *tertiana*, 154 ; *malariæ*, 152 ; — var, *magna*, 154 ; — var, *parva*, 156 ; — *præcox*, 156 ; — *vivax*. 154
Hæmaphysalis marmorata, 555 ; — *punctata*, 553.... 560
Hæmatobia, 630 ; — *exigua*, 631 ; — *ferox*, 630 ; — *stimulans*. 630
Hæmatopota, 632 ; — *pluvialis*. 632
Hæmenteria officinalis. . . . 212
Hæmogregarina elliptica, 202 ; — *equatorialis*, 203 ; — *gallica*, 202 ; — *hominis*, 202 ; — *inexpectata*. 202
Hæmomenas malariæ, 153 ; — *præcox*. 156
Hæmonchus contortus. . . . 448
Hæmopis sanguisuga, 211 ; — *vorax*. 211
Halzoun. 322
Haplosporidies. 207
Helcosoma tropicum. 89
Helminthes. 7, 209, 213
Helminthiase intestinale. . . 453
Helminthologie. 2
Hémamibes. 144
Hématochylurie. 484
Hematozoaires, 7 ; — de Laveran. 152
Hematurie du Cap, 347 ; — d'Egypte, 347 ; — de l'Ile de France.......... 347
Hémiptères. 578
Hemispora, 704, 718 ; — *rugosa*, 760 ; — *stellata*. 719
Hémisporés. 704
Hémispores. 704
Hémisporose. 718
Hémogrégarines des globules sanguins. 202
Hémogrégarinidés. 144
Hémoptysie parasitaire. . . 343
Hémosporidies. 143
Hérédo syphilis. 128
Herpès circiné, 804 ; — iris vésiculeux, 812 ; — tonsurans, 803 ; — vésiculeux. 811
Herpetomonas .... [illegible]
Hétérogonie. . . . . 44[illegible]
Hétéromastigiens. 49
Heterophyes heterophyes, 336 ; — *ægyptica*....... 336
Hexacanthe (embryon) 215
Hexamitus duodenalis. 54
Himantarium. 514
Hippobosca, 624 ; — *camelina*, 624 ; — *equina*, 624 ; *rufipes*. 624
Hippoboscidés. 603, 623
Hirudinées. 210
Hirudo officinalis, 211 ; — *troctina*. 211
Histiogaster, 568 ; — *entomophagus*, 569 ; — *spermaticus*. 574
Holophilus pendylinus. . . . 657
Holophrya coli. 43
Holothyrus, 566 ; — *coccinella*. 567
Hôte, 4 ; — définitif, 9 ; — intermédiaire, 9 ; — normal, 6 ; — occasionnel.. 7
Hyalisis solium. 218
Hyalomma, 557 ; — *ægyptium*, 550, 558 ; — *marginatum*. 558
Hydatide, 278 ; — filles.... 282
Hydatosis péritonéal. 306
Hydrocèle chyleuse. 483
Hydrothæa dentipes, 623 ; — *meteorica*. 657
Hymenolepis, 233 ; — *diminuta*, 234 ; — *fraterna*, 233 ; — *lanceolata*, 235 ; *nana*. 233
Hyphomycètes. 655, 701
Hyphomycoses, 706 ; — gommeuses. 708
Hypoderma, 637 ; — *bovis*, 637 ; — *diana*.......... 638

Hypohémie intertropicale. . 441
Hypomycoses. 706
Hypostome. 521

I

Indiella, 705, 744 ; — *Mansoni*, 745 ; — *Reynieri*, 745 ; — *somaliensis*. 740
Infusoires, 42 ; — ciliés non pathogènes, 47 ; — ciliés pathogènes. 43
Insectes. 576
Intra-dermo réaction. 456
Iodamœba Bütschlii. 39
Isospora, 136 ; — *hominis*. . 140
Iules. 514
Iulus guttulatus. 384
Ixodes 553
Ixodes annulatus, 558 ; — *bicornis*, 554 ; — *hexagonus*, 554 ; — *holocyclus*, 553, 555 ; — *pictus*, 555 ; — *reticulalus*, 555 ; — *ricinus*, 201. 553
Ixodidés. 525
Ixodinés. 525

J

Janthinosoma posticaturi . . . 668
Jiggers. 548
Jugend formen. 309

K

Kala-azar. 83
Katayama nosophora. 373
Kédani. 548
Kéné. . . . .
Keratomycose aspergillaire. 881
Kérion de Celse. 810
Krabbea grandis 245
Kyste hydatique, 286 ; — alvéolaire. 307

L

Ladrerie, 222 ; — du bœuf, 228 ; — de l'homme. . . . 264
Laelaps stabularis. 567
Lamblia intestinalis. 54
Langue noire pileuse. 767
Langueyage. 223
Larves acéphalées, 601 ; — amphipneustiques, 601 ; — cavicoles, 641 ; — céphalées, 601 ; — cuticoles, 636 ; — hexapode, 522 ; — de Lund, 645 ; — metapneustiques, 601 ; — du natal, 646 ; — octopodes. 522
Laveriana malariæ, 156 ; — *praceox*. 156
Leiognathus, 566 ; — *sylviarum*. 567
Leishmania, 82 ; — (technique), 83 ; — *brasiliensis*, 93 ; — *Donovani*, 84 ; — *furonculosa*, 89 ; — *tropica*, 89 ; — var. *americana*. 93
Leishmaniose américaine. . . 92
Lentes. 579
Lepidophyton concentricum. 816
Lepte automnal, 542 ; — indigène. 541
Leptomonas. 61
Leptospira, 96 ; — *icterohemorragiæ*, 110 ; — *icteroides* 116
Leptus americanus, 548 ; — *automnalis*, 541 ; — *batatas*, 548 ; — *irritans* 548
Lepus townsendi. 550
Léthargie des nègres (voir maladie du sommeil).
Leucophrys coli. 43
Leydenia gemmipara. 41
Lichteimia, 899, 901 ; — *corymbifera*, 901 ; — *ramosa*. 901
Ligula mansoni. 311
Limnatis nilotica. 211
Lingatules. 515
Linguatula armillata, 519 ; — *constricta*, 519 ; — *rhinaria*, 515 ; — *serrata* 515 ; — *tœnioides* 515
Lipoptena, 624 ; — *cervi*. . . 624
Lithobies. 513
Livrarveiki 289
Loa loa 487
Lœmopsylla cheopis. 610

Lombricose, 386 ; — typhoïde. 396
Lophophyton gallinæ, 851. . 856
Lucilia, 651 ; — *cæsar*, 651 ; — *hominivorax*, 652 ; — *macellaria*, 651 ; — *regina*, 657 ; — *sericata*. 651
Lucilie bouchère 652
Lyctocoris, 597 ; — *campestris*, 597 ; — *domesticus*. 597
Lympho-scrotum. 482
Lyperosia. 630

M

Macrogaster platypus. 526
Madurella, 705, 742 ; — *Bovoi*, 743 ; — *mycetomi*, 742 ; — *Tozeuri*. 743
Mal des dattes, 89 ; — del pinto. 889
Maladie de His-Werner, 109 ; — de Katayama, 386 ; — bryocytiques, 143 ; — de Chagas, 76 ; — de Mathieu-Weill, 110 ; — du sommeil 63
Malaria. 151
Malassezia, 705, 759 ; — *furfur*, 776 ; — *Macfadyeni*, 778 ; — *tropica*. . . 778
Mallophages. 593
Mansonia, 667 ; — *annulipes*, 668 ; — *uniformis*. . . 668
Margaropus, 558 ; — *annulatus*, 201, 558 ; — *australis*, 553 ; — *calcaratus*, — *decoloratus*, 201. 559
Marmotte de Mongolie. . . . 605
Martensella microspora 839
Mazamorra 444
Megastoma entericum, 54 ; — *intestinale*. 54
Melania, 342 ; — *extansa*, 342 ; — *Gottschei*, 342 ; — *libertina*, 342 ; — *nodiperda* (var. *Guinara*), 342 ; *obliquegranosa*, 342 ; — *paucicincta*, 342 ; — *tuberculata*. 342
Melophagus, 624 ; — *ovinus*. 624
Membrane parenchymale, 283 ; — proligère. 283
Menopon pallidum, 593 ; — *trigonocephalum*. 593
Mentagre. 810
Mesogonimus heterophyes, 336 ; — *Westermanni*. . . 341
Metagonimus Yokagawaï . . 339
Métascolex. 284
Métastrongylus apri, 504 ; — *elongatus*. 504
Metorchis truncatus. 325
Microfilaires. 472
Microsiphonés. 702
Microspories d'origine animale, 841 ; — d'origine humaine. 839
Microsporoides minutissimus. 746
Microsporon, 705 ; — *furfur*, 776 ; — *gracile*, 746 ; — *mentagrophytes*, 806 ; — *minutissimum*. 746
Microsporum, 832 ; — *Audouini*, 839 ; — *Audouini* (var. *conis*), 842 ; — *Audouini* (var. *equinum*), 842 ; — *felineum*, 843 ; — *flavescens*, 843 ; — *felineum*, 843 ; — *iris*, 843 ; — *lanosum*, 842 ; — *minimum*, 842 ; — *pubescens*, 843 ; — *scorteum*, 843 ; — *tardum*, 841 ; — *tomentosum*, 843 ; — *umbonatum*, 841 ; — *velveticum*, 841 ; — *villosum*. 843
Microtrombidium inopinatum, 542 ; — *purpureum*, 542 ; — *pusillum*, 542 ; — *tlalsahuate*, 547 ; — *Vandersandei*, 547 ; — *Wichmanni*. 547
Microtus Montebelloi. 549
Mille-pieds. 510
Mite des planchers. 646
Moisissures. 695
Monilia, 705, 758, 759 ; — *alba*, 768 ; — *albicans*, 760 ; — *brasiliensis*, 780 ; — *bronchialis*, 780 ; — *Chalmersi*, 780 ; — *enterica*, 781 ; — *enterocola*, 781 ; — *Guillermondi*,

780 ; — *intestinalis*, 781 ; — *koningii*, 722 ; — *macedonensis*, 780 ; — *Montoyai*, 886 ; — *psilosis*, 781 ; — *Rhoi*, 768 ; — *tropicalis*. 780
Monocercomonas hominis. . 52
Monomastigiens. 49
Monostomum lentis. 375
Morpion. 590
Mostacillas 560
Mouche, 617 ; — araignée, 624, 603 ; — bleue, 618 ; — de Cayor, 644 ; — césar, 651 ; — domestique, 618 ; — à éléphant, 70 ; — de fromage, 656 ; — de pirogue, 70 ; — des urinoirs, 656 ; — dorée, 652 ; — verte. 651
Moucherons. 658
Moustiques, 658 ; — agents de transmission du paludisme. 171
Mucédinées. 695
Mucoracées. 892
Mucor, 899 ; — *cornealis*, 909 ; — *corymbifer*, 901 ; *mucedo*, 899 ; — *niger*, 904 ; — *pusillus*, 900 ; — *ramosus*, 901 ; — *septatus*. 904
Mucorées. 898
Mucorinées. 892
Mucormycoses humaines spontanées, 897 ; — oculaire, 909 ; — pulmonaire, 907 ; — rhino-pharyngée, 908 ; — spontanées de l'homme. 905
Muguet. 759
Musca, 631 ; — *domestica*, 618, 631, 657 ; — *macellaria*. 651
Muscidés 603, 625 643
Muscina stabulans. 623
Muscinés 625
Mycélium. 694
Mycétome, 723 ; — à grains blancs de Bouffard, 741 ; — à grains blancs de Manson, 745 ; — à grains blancs de Musgrave et Clegg, 741 ; — à grains blancs de Nicolle et Pinoy, 885 ; — à grains blancs de Reynier, 745 ; — à grains blancs de Vincent, 739 ; — à grains noirs de Bovo, 744 ; — à grains noirs de Bouffard, 883 ; — à grains noirs de Carter, 743 ; — à grains noirs de Ch. Nicolle et Pinoy,, 744 ; — à grains rouges, 741 ; — aspergillaires. 883
Mycoderma, 705, 759 ; — *asteroides*, 781 ; — *brasiliense*, 767 ; — *cavi*, 780 ; — *cutaneum*, 773 ; — *dermatitis*, 771 ; — *immite*, 769 ; — *pulmoneum*, 780 ; — *subtile*. 773
Mycologie. 681
Mycomes. 688
Mycose de Gilchrist, 772 ; — externes, 682 ; — internes. 682
Myiase, 617, 631 ; — cavitaire, 646 ; — du conduit auditif, 648 ; — cutanée, 634 ; — furonculeuse, 635 ; — intestinale, 655 ; — nasale, 647 ; — oculaire, 648 ; — pharyngienne, 648 ; — des plaies, 646 ; — rampante souscutanée, 635 ; — des tumeurs cutanées, 646 ; — vésicale. 648
Myriapodes, 510 ; — des fosses nasales, 512 ; — du tube digestif 514
Myringomycose. 881
Myzomyia, 672 ; — *Christophersi*, 675 ; — *culicifacies*, 675 ; — *funesta*, 675 ; — *Rossi*, 675 ; — *superpicta*, 672 ; — *Turkhudi*. 675
Myzorhynchus, 673 ; — *barbirostris*, 676 ; — *Coustani*, 676 ; — *paludis*, 676 ; — *peditiænatus*, 676 ; — *pictus*, 674 ; — *pseudo-pictus*, 674 ; — *sinensis*, 674 ; — *Zemanni*. 676

N

Nagana. 62
Necator, 441; — *americanus*. 442
Nécatoriase. 441
Nécatorose. 441
Némathelminthes. 213
Nématocères. 603
Nématodes, 376 ; — des muscles, 459 ; — des organes génito-urinaires, 505; — des poumons, 504 ; — du système hémo-lymphatique, 472 ; — du tissu sous-cutané, 497 ; — du tube digestif. 381
Neotrichophyton, 802 ; — — *flavum*, 802 ; — *plicatile*. 802
Nephrophagus sanguinarius. 575
Niaibé. 548
Nigua. 614
Nocardia, 724 ; — *asteroides*, 754 ; — *bovis*, 729 ; — *Carougeaui*, 749 ; — *Fôrsteri*, 750 ; — *Freeri*, 741 ; — *Lasserrei*, 752 ; — *lingualis* ; — *maduræ*, 737 ; — *Rivieiri*, 749 ; — *Thibiergei*. 748
Nodosités juxta-articulaires. 749
Nutallia. 200
Nyctotherus africanus, 48 ; — *faba*. 48
Nyssorhynchus, 676 ; — *albimanus*, 676 ; — *fuliginosum*, 676 ; — *maculipalpalis*, 676 ; — *Stephensi*, 676; — *Theobaldi*. 676

O

Ochromyia anthropophaga. . 644
Œdèmes ambulants. 491
Œsophagostomum Brumpti, 448 ; — *stephanostomum* 448
Œstridés, 603 636
Œstrus, 650 ; — *bovis*, 637 ; — *hominis*, 638 ; — *ovis*, 650 ; — *subcutaneus*. . . . 637
Oidium albicans, 760 ; — *coccidioides*, 769 ; — *cutaneum*, 775 ; — *furfur*, 776 ; — *immitis*, 769 ; — *pulmoneum*, 781 ; — *Schönleini*, 852 ; — *subtile*, 776 ; — *tonsurans*, 800 ; — *tropicale*. 780
Onchocerca cæcutiens, 494 ; — *volvulus* 492
Onchocercose érysipélateuse. 494
Onychomycose. 812
Onchosphère. 215
Oomycètes. 892
Oospora, 724 ; — *asteroïdes*, 754 ; — *bovis*, 729 ; — *buccalis*, 751 ; — *canina*, 856 ; — *Fôrsteri*, 750 ; — *lingualis*, 752 ; — *porriginis*, 852 ; — *pulmonalis*, 752 ; — *pulmonea*, 781 ; — *Rosenbachi*. 748
Opilaçao, 76. 441
Opistorchis Buski, 335 ; — *felineus*, 322 ; — *noverca*. 324
Organes de Haller. 550
Orchindundu. 600
Ornithodoros, 563 ; — *Savignyi var. cæca*. 563
Ornithodorus, 563 ; — *Megnini*, 565 ; — *moubata*, 81, 107, 563 ; — *Savignyi*, 564 ; — *talaje*, 565 ; — *Tholozani*, 566 ; — *turicata*, 565 ; — *venezuelensis*, 106. 566
Ornithomya, 624 ; — *avicularia*. 625
Orthorapha. 602
Orthoscolex. 284
Oscillaria malariæ. 152
Otomucormycose. 908
Otomyiase. 648
Otomycose aspergillaire. . . 881
Oxyure 404
Oxyuris. 403
Oxyurose. 406
Oxyurus, 379, 403 ; — *incognita*, 403 ; — *obvelata*, 403 ; — *vermicularis* 404

P

Paludisme. 151
Panighao. 431
Panoplites. 667
Pappataci. 670

Paragonimus Ringeri 342
Paralysie générale, 128 ; — à Tiques 553, 554
Paramœcium coli 43
Paramphistomum Watsoni. 338
Parasites, 4 ; — animaux, (généralités), 5 ; — égarés, erratiques, hétéroxènes, 9 ; — monoxènes, 9 ; — périodiques, 6 ; — permanents, 5 ; — stationnaires, 5 ; — temporaires, 5 ; — végétaux, 681 ; — parasiticides (médicaments), 21 ; parasitifuges (médicaments). 21
Parasitisme facultatif, 6 ; — obligatoire, 6 ; — occasionnel. 6
Parasitologie, 1 ; — objet, 1 ; — histoire, 1 ; — importance, 3 ; — division. 4
Patatta luis. 548
Pediculoides, 568 ; — *ventricosus*. 570
Pediculose du corps, 584 ; — de la tête. 581
Pediculus capitis, 107, 579 ; — *cervicalis*, 579 ; — *corporis*, 583 ; — *humanus*, 579 ; — *inguinalis*, 590 ; — *pubis*, 590 ; — *tabescentium*, 583 ; — *vestimenti*, 106. 583
Penicillium, 871 ; — *brevicaule var hominis*, 873 ; — *crustaceum*, 871 ; — *glaucum*, 871 ; — *minimum*, 872 ; — *mycetogenum*, 883 ; — *mycetomagenum*, 883 ; — *pictor*. 886
Pentastoma tænioides 515
Pentastomum constrictum, 519 ; — *denticulatum*. . 517
Periplaneta americana, 458 ; — *orientalis*. 458
Perisporiées. 756, 856
Peste. 605
Phialidés. 704
Phlebotomus, 678 ; — *intermedius*, 93 ; — *papatasii*, 679, 89 ; — *perniciosus*, 679 ; — *verrucarum*, 202 679
Phonergates, 600 ; — *bicoloripes*. 600
Phtiriase pubienne. 592
Phtirius inguinalis, 590 ; — *pubis*. 590
Phyllodroma germanica. . . 458
Physaloptera. 380
Phytoparasites. 4
Pian. 131
Pian-bois. 92
Pico. 614
Pied de Madura, 737, 883 ; — des tranchées. 883
Piedra de Colombie, 821 ; — nostras. 821
Pinta. 889
Piophila casei 656
Piroplasma, 200 ; — *bovis*, 201 ; — *Donovani* 84
Piroplasmes des hématies.. 200
Piroplasmidés. 144
Piroplasmoses. 201
Pityriasis versicolor. 778
Pityrosporum, 705, 759, 759 ; — *Cantliei*, 780 ; — *Malassezi*, 779 ; — *ovale*. 779
Plagiotoma coli. 43
Planorbis Boissyi, 363 ; — *centrimetralis*, 363 ; — *cacnosus*, 336 ; — *guadelupensis*, 363 ; — *marginatus*, 319 ; — *olivaceus*. 363
Plaques stigmatiques. . .. 601
Plasmodidés. 144
Plasmodies (technique). .. 149
Plasmodies des hématies de l'homme. 144
Plasmodium, 144 ; — *falciparum*, 156 ; — *Golgii*, 153 ; — *immaculatum*, 156 ; — *malariae*, 152 ; — var. *quartana*, 152 ; — var. *tertiana*, 154 ; — *malariae tertianum*, 154 ; — *malariae praecox*, 156 ; — *vivax*. 154
Platelminthes. 213
Plerocercoïdes. . . . 240, 311
Plerocercoides prolifer. . . 313

Pneumomycose aspergillaire. 875
Pollenia macellaria, 651 ; — *rudis*. 657
Polydesmes. 514
Polymastigiens 49
Polysarcus Westermani. . 341
Polystoma tæniodis. . . . 515
Porocephalus armillatus . . 519
Potamon Dehaani, 342 ; — *obtusipes*, 342 ; — *sinensis*. 342
Pourriture. 319
Poux, 578 ; — d'Agouti, 548; — des bois, 550; — du corps, 583 ; — des poulets, 593 ; — du pubis, 590 ; — de la tête 579
Procercoïde. 240
Proglottis. 214
Protoconidie. 704
Protozoaires. 22
Prowazeckia asiaticus, 51 ; — *Cruzi*. 51
Pseudamphistomum truncatus. 325
Pseudo-actynomycose. . . . 736
Pseudoleptus, 560 ; — *arechavaletæ* 573
Pseudolimax, 25 ; — *Wenyoni*. 39
Pseudoparasites. 11
Pseudopodes. 22
Pseudotelphusa Iturbei. . . 343
Psychodidés. 603, 678
Puces, 604 ; — de l'homme, 604 ; — pénétrante 613
Pulex, 608 ; — *cheopis*, — *felis*, 611 ; — *hominis*, 609 ; — *irritans*, 232, 600 ; — *penetrans*, 612 ; — *serraticeps*, 612 ; — *vulgaris* 609
Pulicidés. 603, 604
Pulvilles. 601
Punaises, 594 ; — des lits, 594 ; — de Miana, 563 , — mouches 600
Pupe en tonnelet. 601
Pupipares 603
Pyretophorus, 613 ; — *Chaudoyei*, 675 ; — *costalis*, 675 ; — *jeyporensis*, 675 ; — *myzomyifacies*. 673

Q

Quirica. 889

R

Réaction de Bordet-Wassermann. 101
Rédie. 315
Réduve, 598 ; — masqué. 600
Réduvidés. 598
Reduvius, 600 ; — *personatus*. 600
Rhabditiforme (larve). . . 427
Rhabditis. 380
Rhinocladium, 708 ; — *asteroides*, 714 ; — *Beurmanni*, 709 ; — *Dori*, 711 ; — *Gougeroti*, 714 ; — *indicum*, 715 ; — *Jeanselmi*, 715 ; — *Lesnei*, 715 ; — *Schencki*. 713
Rhinœstrus, 650 ; — *nasalis*. 651
Rhinosporidium Seeberi. . 207
Rhipicentor, 559 ; — *bicornis*. 559
Rhipicephalus, 558 ; — *annulatus*, 558 ; — *bursa*, 550 ; — *Evertsi*, 552 ; — *gladiger*, 559 ; — *sanguineus*, 81, ... 558
Rhizoglyphus, 570 ; — *parasiticus*, 570 ; — *spinatarsus*. 575
Rhizoïdes. 893
Rhizomucor, 899, 903 ; — *parasiticus*, 903 ; — *septatus*. 904
Rhizopodes. 22
Rhizopus, 899, 904 ; — *equinus*, 905 ; — *niger*. . 904
Rhodnius, 80, 600 ; — *prolixus*. 600
Ricin (v. Ixodes). 553
Rickettsia, 586 ; — *Rickettsi*. 557
Rhynchoprion columbæ, 561 ; — *penetrans* 613
Rougets, 540 ; — exotiques, 545 ; — indigènes, 541 ; — de l'homme. . . . 541

S

Saccharomyces, 759 ; — *albicans*, 760 ; — *anginæ*, 766 ; — *anomalus*, 780 ; — *Blanchardi*, 781 ; — *ellipsoideus*, 768 ; — *Etiennei*, 780 ; — *granulatus*, 775 ; — *hominis*, 767 ; — *labialis*, 767 ; — *membranogenes*, 767 ; — *ovalis*, 779 ; — *roseus*, 768 ; — *tumefaciens*.... 783
Sacs psoro-spermiques. . . 204
Sænolophus 97
Sangsues, 210 ; — de cheval, 211 ; — grises, 211 ; — vertes. 211
Sarcocystine. 204
Sarcocystis, 204 ; — *tenella*. 207
Sarcophaga, 654 ; — *affinis*, 657 ; — *carnaria*, 654 ; — *hæmatodes*, 657 ; — *hæmorrhoidalis*, 657 ; — *latifrons*, 655 ; — *magnifica*, 654 ; — *ruficornis*, 654 ; — *Wohlfahrti*. 654
Sarcophila magnifica. . .. 654
Sarcopsylla penetrans. . . 613
Sarcopsyllidés. 603, 613
Sarcopte de la gale humaine. 527
Sarcoptes communis, 527 ; — *hominis*, 527 ; — *scabiei* (var. hominis). . . 527
Sarcoptes, variétés animales, 538, 539,. 540
Sarcoptidés, 524 ; — detriticoles, 524 ; — psoriques. 524
Sarcosporidies. 203
Scatophagidés. 625
Schistosoma, 346 ; — *hæmatobium*, 348 ; — *japonicum*, 369 ; — *Mansoni*. 362
Schistosomum cattoï, 369 ; — *hæmatobium*, 369 ; — *japonicum*. 369
Schizogonies des Coccidies, 134 ; — de Plasmodies .. 145
Schizotrypanose américaine. 76
Schizotrypanum, 57 ; — *Cruzi* 76
Schöngastia Vandersandei.. 547
Sclérose en plaques. 133
Sclerostoma duodenale. . . 423
Scolex. 214
Scopulariopsis, 704, 721 ; — *Blochi*, 721 ; — *brevicaule*, *var. hominis*, 875 ; — *Koningi*, 722 ; — *rufulus*. 722
Screw-worms. 653
Scutigères. 514
Scutomyia, 668 ; — *albolineata*. 669
Segmentina largillieri. . . 336
Sesarma Dehaani 342
Sillon (gale). 533
Simonea folliculorum. . . 526
Simulidés. 603, 677
Simulium. 678
Sodoku 113
Sorefeet. 444
Sparganose oculaire. . . . 313
Sparganum, 242, 311 ; — *Mansoni*, 242, 311 ; — *prolifer*, 313 ; — *proliferum*. 313
Spirillum, 95 ; — *minor carteri*. 114
Spirochæta, 97 ; — *acuta*, 103 ; — *anodontæ*, 98 ; — *anserina*, 98 ; — *Balbianii*, 98 ; — *berbera*, 106 ; — *bronchialis*, 104 ; *Carteri*, 106 ; — *cuniculi*, 120 ; — *dentium*, 103 ; — *Duttoni*, 105, 107 ; — *Eberthi*, 105 ; — *eurygyrata*, 105 ; — *gallica*, 109 ; — *gallinarum*, 98 ; — *gigantea*, 98 ; — *hebdomadis*, 115 ; — *hæmoglobinuriæ*, 123 ; — *ictero-hemorragiæ*, 110 ; — *icteroides*, 116 ; — *morsus muris*, 96, 113 ; — *Novyi*, 106 ; — *Obermeieri*, 106 ; — *ovina*, 98 ; — *pallida*, 124 ; — *perforans*, 103 ; — *pertenuis*, 132 ; — *Pettiti*, 123 ; — *plicatilis*, 97 ; — *pyogenes*, 102 ; — *recurrentis*, 106 ; — *tenuis*, 103 ; — *Theileri*, 98,

105, 552 ; — *vaccinæ*, 98 ; — *Vincenti*........ 102
Spirochæte. 97
Spirochètes, 94 ; — technique. 99
Spirochetose, 102; — bovine, 105 ; — buccale et pyorrhée alvéolaire, 102 ; — équine, 105; — française, 123 ; — ictéro-hémorragique, 110 ; — intestinale, 104 ; — ovine, 105 ; — pulmonaire, 104 ; — sanguine, 105 ; — suppurative, 102 ; — du système nerveux. 133
Spironema pallidum. . .. 124
Spiroptera neoplastica. . . 458
Splénomegalie tropicale. . 83
Sporanges. 893
Spores externes, 694 ; — internes. 694
Sporogonies des Amibes, 24 ; — des Coccidies, 134 ; des Plasmodies 148
Sporophorés. 703
Sporophore. 704
Sporothrix Schenkii 713
Sporotrichés. 703
Sporotrichose, 708 ; — de Beurmann, 710 ; — de Gougerot, 714 ; — de Jeanselme, 715 ; — de Lesné, 715 ; — de Schenk, 714 ; — de Splendore 715
Sporotrichum, 703 ; — *Audouini*, 839 ; — *asteroides*, 714 ; — *Beurmanni*, 709 ; — *furfur*, 776 ; — *Gougeroti*, 714 ; — *indicum*, 715 ; — *Jeanselmi*, 715 ; — *mentagrophytes*, 806 ; — *minutissimum*, 746 ; — *Schenki*........ 713
Sporozoa furonculosa. . .. 89
Sporozoaires. 22, 133
Spotted fever. 556
Sprue. 781
Steatozoon folliculorum. . 526
Stegomyia, 666 ; — *calopus*, 69, 119, 667 ; — *fasciata*, 119, 667 ; — *gracilis*, 668 ; — *scutellaris*, 668 ; — *tæniata*.. 667
Stenopteryx, 625 ; — *hirundinis*. 625
Sterigmatocystits, 873 ; — *nidulans*, 873 ; — *nigra*, 874 ; — *versicolor*..... 883
Stigmatogastes. 514
Stomoxys. 629 ; — *calcitrans*. 69, 630
Streptothrix. 724 ; — *actinomyces*, 729 ; — *Israeli*, 731 ; — *Freeri*, 741 ; — *maduræ*, 737 ; — *Rosenbachi*, 748 ; — *Eppingeri*. 754
Strobile. 214
Strongylidés. 379
Strongyloïde (larve). 427
Strongyloides, 449, 380 ; — *stercoralis* 449
Strongylus, 380 ; — *colubriformis*, 447 ; — *duodenalis*, 423 ; — *elongatus*, 504 ; — *gigas*, 505 ; — *longevaginatus*, 504 ; — *paradoxus*, 504 ; — *probolurus*, 447 ; — *quadridentatus*, 423 ; — *renalis*, 505 ; — *subtilis*.. 447
Suette miliaire. 605
Sycosis. 810
Syphilis. 123
Syrphidés. 603

T

Tabanidés. 603, 631
Tabanus, 632 ; — *automnalis*, 632 ; — *bovinus*, 632 ; — *morio*, 632 ; — *rusticus*. 632
Taches ombrées 592
Tænia, 218, 231 ; — *asiatica*, 235 ; — *canina*, 231 ; — *capensis*, 230 ; — *cœnurus*, 277 ; — *confusa*, 231 ; — *continua*, 230 ; — *crassicola*, 459 ; — *cucumerina*, 232 ; — *cucurbitana*, 218, 225 ; — *demerariensis*, 235 ; — *dentata*, 218, 225, 237 ; — *diminuta*, 234 ; — *echinococcus*, 278 ; — *ellip-*

tica, 232 ; — *fenestrata*, 230 ; — *flavapunctata*, 234 ; — *fusa*, 230 ; — *grisea*, 237 ; — *hominis*, 231 ; — *humana armata* 218 ; — *inermis*, 225 ; — *lanceolata*, 235, 515 ; — *lata*, 225, 237 ; — *leptocephala*, 234 ; — *lophosoma*, 230 ; — *madagascariensis*, 235 ; — *marginata*, 267 ; — *mediocanellata*, 225 ; — *membranacea*, 237 ; — *minima*, 234 ; — *moniliformis*, 231 ; — *multilocularis*, 307 ; — *murina*, 233 ; — *nana*, 233 ; — *nigra*, 230 ; *pellucida*, 218 ; — *rhinaria*, 515 ; — *saginata*, 225 ; — *serrata*, 267 ; — *solium*, 218 ; — *tenella*, 231, 237 ; — *tropica*, 225 ; — *veresina*, 234 ; — *vulgaris*, 218, 237 ; — *zittavensis* . . . 225
Tæniorhynchus, 669 ; — *domesticus* . . . 669
Tamné . . . 650
Taon, 603, 631 ; — (petit) de rivière . . . 70
Tarbagane . . . 605
Tarses faviques . . . 846
Tarsonemus, 568 ; — *uncinatus* . . . 572
Teichomyza fusca . . . 656
Teigne de Grüby-Sabouraud, 840 ; — faveuse, 852 ; — tondante à grosses spores . . . 803
Tellurisme . . . 151
Teniadés . . . 217
Teniasis . . . 246
Tenias trièdres, 230 ; — triquêtres . . . 230
Ternidens deminitus . . . 447
Tetramitus Mesnili . . . 53
Tetranychus, 568 ; — *molestissimus*, 570 ; — *telarius*, 570 ; — *thalsahuate* . . . 547
Thalle . . . 694
Thallospores . . . 704
Thallosporés . . . 704
Thecosoma, 346 ; — *hæmatobium* . . . 348
Theileria . . . 200
Thim'ni . . . 650
Tick fever . . . 106, 563
Tinea imbricata, 820 ; — *intersecta*, 818 ; — *nodosa* . . . 821
Tiques, 550 ; — sénégalaises . . . 558
Tiquets . . . 550
Tocostome . . . 238, 522
Tokelau . . . 818
Torcel . . . 642
Touna . . . 633
Tournis . . . 277
Toxascaris canis . . . 385
Toxoplasma pyrogenes . . . 203
Transmigrations . . . 9
Trématodes . . . 373
Trench fever . . . 109
Treponema, 96 ; — *pallidum*, 124 ; — *pertenue*, 132 ; — *venezuelense* . . . 106
Triatoma, 80, 599 ; — *infestans*, 599 ; — *megista*, 80, 599 ; — *rubrofasciata*, 599 ; — *sanguisuga* . . . 599
Trichinella, 380, 459 ; — *spiralis* . . . 460
Trichinose . . . 466
Trichocéphale . . . 415
Trichocéphalose . . . 418
Trichocéphalus, 380, 415 ; — *dispar*, 415 ; — *hominis*, 415 ; — *trichiurus* . . . 415
Trichomonas dysenteriæ, 52 ; — *hominis*, 52 ; — *intestinalis*, 52 ; — *vaginalis* . . . 53
Trichomyces decalvans, 839 ; — *tonsurans* . . . 800
Trichomycose nodulaire . . . 821
Trichonocardiase . . . 748
Trichophytie à type endothrix, 802 ; — circinée, 812 ; — dysidrosiforme . . . 812
Trichophyton, 705, 792 ; — *acuminatum*, 801 ; — *album*, 809 ; — *asteroides*, 806 ; — *avium*, 809 ; — *caballinum*, 809 ; — *carateum*, 886 ; — *circumvolutum*, 802 ; — *concentricum*, 816 ; —

crateriforme, 800 ; — *cruris*, 815 ; — *Curii*, 802 ; — *decalvans*, 839 ; — *denticulatum*, 808 ; — *discoides*, 809 ; — *effractum*, 802 ; — *equinum*, 808 ; — *exsicatum*, 802 ; — *farmulentum*, 808 ; — faviforme de l'Ane, 809 ; — du Cheval, 809 ; — *felineum*, 805 ; — *fumatum*, 802 ; — *glabrum*, 802 ; — *gypseum*, 806 ; — *inguinalis*, 815 ; — *megalosporum endothrix*, 800 ; — *Megnini*, 808 , — *mentagrophytes*, 806 ; — *microsporon*, 839 ; — *minimum*, 842 ; — *neoendothrix*, 802 ; — *nodoformans*, 816 ; — *polygonum*, 802 ; — *radians*, 805 ; — *regulare*, 802 ; — *rosaceum*, 808 ; — *roseum*, 808 ; — *Sabouraudi*, 801 ; — *soudanense*, 802 ; — *sulfureum*, 802 ; — *tonsurans*, 800 ; — *umbilicatum*, 802 ; — *verrucosum*, 809 ; — *vinosum*, 809 ; — *violaceum*. 801
Trichospories. 831
Trichosporon. 705
Trichosporum, 821 ; — *Beigeli*, 828 ; — *Foxi*, 832 ; — *giganteum*, 830 ; — *glycophile*, 832 ; — *Krusi*, 832 ; — *ovale*, 828 ; — *ovoides*. 827
Trichostrongylus colubriformis, 447 ; — *probolurus*, 447 ; — *vitrinus*. 447
Trichotrachélidés. 380
Trineura rufipes. 656
Triodontophorus deminutus. 447
Tristezza, 201 ; — du Bœuf. 552
Trombicula Akamushi. . . 548
Trombididés. 524
Trombidium Akamushi, 548 ; — *holosericeum*, 542 ; — *inopinatum*, 542 ; — *purpureum*, 542 ; — *pusillum*, 542 ; — *striaticeps*, 542 ; — *tlalsahuate*, 547 ; — *Vandersandei*, 547 ; — *Wichmanni*. 547
Trypanopsis malignus. . . 62
Trypanose (voir Trypanosomose).
Trypanosoma, 57 ; — *Cruzi*, 76 ; — *Fordii*, 65 ; — *gambiæ*, 65 ; — *gambiense*, 65 ; — *rhodesiense*, 65 ; — *ugandense* 65
Trypanosomes. 57
Trypanosomiase humaine (voir trypanosomose).
Trypanosomose, 62 ; — africaine, 63 ; — américaine. 76
Tsé-tsés. 625
Tubes de Miescher, 203 ; — de Rainey. 203
Tularémie. 633
Tumeurs filariennes. . . . 492
Tun-tun. 441
Tydeus, 568 ; — *molestus* 573
Typho-lombricose. 396
Typhus amaryl, 115 ; — exanthématique, 586 ; — récurrent. 106
Tyroglyphus, 568 ; — *farinæ*, 568, 573 ; — *longior*, 573 ; — *siro*, 569, 573

U

Ulcère de Bauru, 92 ; — oriental, 89 ; — phagédénique, 102 ; — tropical 89
Uncinaria americana, 442 ; — *duodenalis*. 423
Uncinariose. 422
Urticaire tubéreux. 431
Uta. 92

V

Vanillisme cutané. 569
Varices lymphatiques. . . 481

Vateritch. 431
Vena medinensis. 497
Vendangeur 540
Ver, 208 ; — des cases, 646 ; — de Cayor, 644 ; — de Guinée, 500 ; — macaque, 641 ; — de Médine, 500 ; — moyocuil, 642 ; — à queue de rat, 657 ; — solitaire, 218 ; — vis, 653 ; — vésiculaire, 266 ; — solitaire. 237, 247
Vermillons. 541
Verruga péruvienne. . .. 202
Vésicules endogènes, 282 ; — etogènes, 282 ; — filles, 282 ; — perlées, 533 ; — petites filles, 282 ; — proligères, 280 ; — secondaires. 282
Virus dermotrope, 128 ; — neurotrope. 128
Vomito negro. 115
Vorticella ascoidum. . . . 49

W

Water-itch.. 444
Watsonius-Watsoni. 338
Wohlfahrtia magnifica. .. 654

X

Xenopsylla, 610 ; — *cheopis*. 610

Y

Yaws 131
Yellow fever. 115
Yembé. 633

Z

Zooparasites. 4
Zooses. 14, 15
Zygospores. 894
Zymonema brasiliensis, 767 ; — *dermatitis*. 771

PRÉCIS
DE
PARASITOLOGIE HUMAINE

PARASITES ANIMAUX ET VÉGÉTAUX

(LES BACTÉRIES EXCEPTÉES)

PAR

P. VERDUN
PROFESSEUR DE ZOOLOGIE
A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE
DE L'UNIVERSITÉ DE LILLE.

A.-H. MANDOUL
PROFESSEUR DE PARASITOLOGIE
A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE
DE L'UNIVERSITÉ DE BORDEAUX.

TROISIÈME ÉDITION REVUE ET CORRIGÉE
Avec 434 figures dans le texte
ET 4 PLANCHES EN COULEURS HORS TEXTE

PARIS
LIBRAIRIE OCTAVE DOIN
GASTON DOIN, ÉDITEUR
8, PLACE DE L'ODÉON, 8

1924

Tous droits réservés.

13118

PRÉFACE

DE LA DEUXIÈME ÉDITION

La Parasitologie est décidément la science à l'ordre du jour et la branche de la médecine dont l'évolution est la plus rapide. Les innombrables travaux qu'elle suscite de toutes parts, montrent le grand intérêt que les médecins lui portent, et indiquent que ceux-ci se font une idée exacte de l'importance de la Parasitologie, sœur cadette de la Bactériologie, dans l'étude de la pathologie humaine et en particulier de la pathologie exotique. Grâce à ces nombreuses recherches, les divers chapitres de la Parasitologie s'enrichissent journellement et si l'Helminthologie, science plus ancienne, s'est bornée, à quelque chose près, à préciser son étiologie et sa pathogénie, on peut dire que d'autres chapitres ont subi des développements considérables, et tels groupes, comme les Flagellés ou les Arthropodes piqueurs, dont le rôle paraissait secondaire, sont presque passés au premier rang. Si nous ajoutons que la Parasitologie végétale a subi une marche ascendante parallèle, qu'elle s'est enrichie de tout un nouveau groupe de mycoses confondues jusqu'à ces derniers temps avec les manifestations tuberculeuses et syphilitiques, et

dont la sporotrichose est le type, qu'elle a précisé la pathogénie des affections mycosiques, et montré l'identité d'action des Champignons et des Bactéries, on comprendra le pas gigantesque que la Parasitologie a fait dans ces dernières années.

Dans la nouvelle édition que nous présentons, nous nous sommes efforcé, dans la mesure que permet le cadre forcément restreint d'un ouvrage classique, de tenir compte de tous les faits nouveaux. Nous avons dû, pour cela, créer, remanier ou développer certaines parties, en conservant la forme didactique déjà employée. Les données essentielles que tout praticien doit connaître, à l'heure actuelle, sont imprimées en caractères ordinaires. De nouvelles figures, dont beaucoup de microphotographies faites d'après nos préparations, ont été ajoutées aux anciennes.

Nous espérons donc que nos efforts seront récompensés, et que cette nouvelle édition trouvera auprès des médecins et des étudiants le même accueil empressé que la première.

P. VERDUN.

Lille, le 15 janvier 1912.

PRÉFACE

DE LA TROISIÈME ÉDITION

Les parasites se sont taillés une large place en pathologie. La guerre leur a valu un regain d'actualité. Le poilu, dans les tranchées, aux prises avec la vermine, assailli par ces commensaux familiers et combien indésirables, les Rats, apprit à connaître ces nouveaux ennemis. Les « totos » ont eu leur heure de célébrité ; la gale a fait tache d'huile sur toute l'étendue du territoire, le péril vénérien est devenu angoissant.

En Orient, ce fut bien pis encore. Des épidémies meurtrières de typhus récurrent et de typhus exanthématique, tous deux compagnons ordinaires des armées en campagne, colportés par les Poux, dévastèrent la Serbie, faisant revivre, un moment, les heures les plus sombres des guerres du Premier Empire. Frappant indistinctement les troupes et la population civile, elles paralysèrent la défense de ce malheureux pays, et le conduisirent à la défaite. C'est le Pou qui brisa la résistance de l'héroïque Serbie.

Sur le front de Salonique, le corps expéditionnaire d'Orient s'est trouvé aux prises avec de nouveaux adversaires, les Moustiques et les Mouches.

Les assauts incessants de ces redoutables Diptères ne laissaient aux troupes aucun repos. Le paludisme et la dysenterie firent plus de victimes que la mitraille bulgare.

Les contingents coloniaux, les travailleurs indigènes, venus au secours de la métropole, ont enrichi la faune parasitaire autochtone d'apports exotiques nouveaux.

Le Paludisme, presque entièrement refoulé de notre pays, a esquissé un retour offensif. Des foyers autochtones surgirent aux armées, et sur différents points du territoire. Une organisation antipaludique fut créée qui révéla l'extrême abondance en France des Anophèles, agents de transmission des fièvres paludéennes. Tout récemment encore des cas de paludisme infantile étaient signalés à Bordeaux. Le danger ne paraît pas définitivement écarté.

La dysenterie amibienne, simple curiosité pathologique avant la guerre, est en train de devenir banale en France.

Des parasites jusqu'ici exceptionnels, comme les *Tetramitus*, les *Lamblias*, ont singulièrement augmenté de fréquence. Les Rats, véritables fléaux des tranchées, ont eu toute latitude pour disséminer autour d'eux les parasites et autres germes infectieux dont ils sont porteurs.

Une dermatose parasitaire, le bouton d'Orient a fait son apparition en France ; des cas ont été signalés en des points où avaient cantonnés des travailleurs indigènes.

Des mycoses comme les trichophyties cutanées n'étaient pas rares aux armées.

Si, au cours de cette guerre, les maladies, dont les parasites sont responsables pour une bonne part, ont cédé le pas, comme importance, aux

blessures faites par les engins qu'a imaginés l'Homme pour se détruire, on le doit à l'application d'une prophylaxie scientifiquement conduite et efficace dans ses résultats. Le Service de Santé sut écouter les voix autorisées. Mais il ne semble pas qu'on ait toujours rendu justice aux efforts de nos savants.

De ces bouleversements dont nous ressentons encore si vivement les effets, il restera quelque chose. Les habitudes de déplacement, prises au cours des hostilités, le goût des voyages qu'elles ont engendré vont se continuer dans la paix. Les moyens de communication deviennent tous les jours plus faciles et plus rapides.

La constitution médicale des pays tempérés, déjà sensiblement modifiée par la guerre, tend, suivant le principes des vases communicants, à s'uniformiser avec celles des pays exotiques, du moins dans la mesure où le permettent les conditions de climat. Ainsi se déverse sur notre territoire, un contingent, toujours plus nombreux, de parasites tropicaux.

Tout médecin instruit n'a plus le droit d'ignorer les parasites dont la connaissance paraissait jusqu'ici plutôt réservée aux coloniaux et aux navigateurs. Quant à ceux-ci, l'extension de notre domaine colonial, la nécessité pressante de sa mise en valeur, leur crée des devoirs nouveaux. Pour lutter contre la nature hostile, contre les maladies pestilentielles, contre les endémies meurtrières intertropicales, presque toutes causées ou transmises par des parasites, ils auront à mettre en œuvre les moyens d'action puissants et efficaces que la science modernes suggère. Coloniser, c'est avant tout assainir.

L'ample moisson de faits nouveaux dont s'est enrichie la Parasitologie a profondément transfor-

mé et considérablement agrandi le domaine de cette science. Nous nous sommes cependant efforcé d'éviter de donner une ampleur démesurée à cette nouvelle édition. Nous avons plutôt cherché à lui conserver, avec son cadre modeste, les qualités de clarté et de concision qui conviennent à un livre écrit pour l'étudiant et aussi pour le praticien.

A.-H. MANDOUL.

Bordeaux, le 25 mars 1924

Les quatre planches de cet ouvrage sont des reproductions d'aquarelles faites d'après nature aux Armées par M. COUROUVE, *dans le service de dermatologie du professeur* MANDOUL *(ambulance* 3/60).

PRÉCIS
DE
PARASITOLOGIE HUMAINE

INTRODUCTION

LA PARASITOLOGIE, SON HISTOIRE, SON IMPORTANCE, SA DIVISION

1° Son objet. — La Parasitologie humaine est la science qui s'occupe de l'étude des parasites de l'Homme ainsi que des lésions et des troubles qu'ils sont susceptibles de provoquer, par leur présence, dans notre organisme.

2° Son histoire. — On peut distinguer quatre périodes dans l'évolution de la Parasitologie humaine :

a. *Première période.* — Pendant les temps anciens et jusqu'à la fin du moyen âge, les Médecins n'ont guère connu, comme parasites humains, que le Ver de Médine (Δρακόντιον des Grecs) et quelques Vers intestinaux — l'Ascaride, l'Oxyure, et le Ténia inerme — pour lesquels Aristote et Hippocrate avaient adopté le terme Ἕλμινθος.

Ces parasites, disait-on, prenaient naissance, dans l'intérieur des tissus ou dans l'intestin, par une sorte de *génération spontanée :* ils étaient le résultat de la transformation de nos humeurs, de la décomposition et de la fermentation des matières organisées, de l'*animalisation* des substances nutritives en excès dans l'intestin et non absorbées par les lymphatiques, etc. Ces différentes conceptions sur l'origine des Helminthes devaient conduire, forcément, à une interprétation fausse du rôle joué par les Vers intestinaux, dans notre organisme. Loin d'être nuisibles, ces êtres devenaient, au contraire, un critérium de santé ; quand l'équilibre entre la suractivité de l'intes-

tin et le pouvoir absorbant des lymphatiques était rompu, il y avait *prédisposition* à la formation des Vers; ainsi s'expliquait la fréquence de ces animaux chez les enfants.

b. *Deuxième période.* — Durant le XVIIIe siècle, nous assistons au réveil de la Parasitologie avec les travaux d'ANDRY, PALLAS, GOEZE; cependant les parasites externes sont encore négligés et les efforts des naturalistes se portent presque exclusivement sur les Vers internes ou Helminthes : *Helminthologie* devient synonyme de *Parasitologie*.

Pendant la *même* période, les notions nouvelles sur le mode d'apparition des parasites s'affirment par la découverte de leurs organes de reproduction et des œufs; d'ailleurs, REDI et SPALLANZANI ruinent, par leurs expériences, la théorie de la génération spontanée. LINNÉ, à son tour, esquisse la théorie des migrations.

c. *Troisième période.* — Dans les deux premiers tiers du XIXe siècle, nous constatons l'extension considérable que prend l'Helminthologie humaine et animale, grâce aux publications purement descriptives de ZEDER, RUDOLPHI, BREMSER, DUJARDIN, DAVAINE, DIESING, etc.

En même temps, tandis que certains naturalistes nous font connaître l'organisation interne des Vers parasites, des zoologistes de grande valeur tels que STEENSTRUP, CREPLIN, VAN BENEDEN, KÜCHENMEISTER, LEUCKART, nous décrivent soigneusement le mode de transmission de ces organismes et les migrations curieuses qu'ils accomplissent.

d. *Quatrième période.* — Pendant les vingt dernières années du même siècle et actuellement, la Parasitologie humaine se complète par l'étude d'un certain nombre de parasites n'appartenant pas au groupe des Vers, et se constitue, d'une façon définitive, comme science spéciale. Les Helminthes, tout en gardant une place fort importante, ne composent plus, à eux seuls, l'ensemble des parasites de l'Homme : l'Helminthologie n'est plus qu'un gros rameau de la Parasitologie.

En effet, dans le cours de ces dernières années, l'attention des naturalistes et des médecins s'est surtout portée sur des êtres infiniment plus petits et cette étude a déjà donné des

résultats extrêmement féconds, pour la pathologie humaine. Les Amibes, les Sporozoaires, les Hémosporidies, les Infusoires les Trypanosomes et les Spirochètes prennent, chaque jour, en Parasitologie humaine et animale, une place de plus en plus prépondérante et l'époque n'est pas éloignée où les Helminthes céderont le pas aux Protozoaires.

Quelques autres animaux, appartenant aux Acariens et aux Insectes, sont venus, peu à peu, compléter la liste des parasites humains. Le rôle important des premiers, comme parasites cutanés et des seconds comme parasites et surtout comme *propagateurs des germes infectieux*, ne cesse à chaque instant de se confirmer.

L'avènement de la Bactériologie a eu, aussi, un contre-coup favorable en Parasitologie. Les recherches microscopiques, aidées des méthodes de culture des microorganismes, nous ont permis de déceler l'existence de végétaux inférieurs pathogènes, dont les uns vivent dans nos téguments et les autres dans la profondeur de nos tissus. La Parasitologie végétale a pris, dès lors, une place considérable à côté de la Parasitologie animale.

3° Son importance. — C'est encore durant cette quatrième période que la Parasitologie s'est définitivement aiguillée vers la médecine et s'est attachée, plus spécialement, à la description clinique des affections occasionnées par les parasites, au mécanisme intime des processus qu'ils déterminent, et à la connaissance exacte des lésions anatomo-pathologiques qui en sont la conséquence. Ainsi comprise, la Parasitologie humaine devient une branche de la Pathologie générale, tout en gardant cependant une certaine autonomie, à cause des connaissances spéciales qu'elle exige. En effet, de pareilles études ne peuvent être réellement productives que si elles reposent sur une base solide, et le médecin doit posséder à fond les particularités biologiques de chaque parasite. Ce sont elles seules qui peuvent l'éclairer sur le mode de pénétration de ces organismes dans notre corps et qui, partant, lui permettront d'instituer un traitement prophylactique véritablement efficace. Ce sont encore elles seules qui lui indiqueront l'évolution de ces êtres, leurs

transformations à travers notre organisme et l'éclaireront sur la symptomatologie. Ce sont, enfin, elles seules qui lui apprendront pourquoi telle ou telle affection parasitaire se trouve localisée dans une région du globe, possède une répartition géographique spéciale, et pourquoi, à un moment donné, elle peut prendre une grande extension et apparaître dans des contrées indemnes jusqu'alors.

C'est surtout pour la Pathologie exotique que la Parasitologie rend tous les jours de nombreux services et laisse entrevoir toute son utilité. Les observations recueillies sur les divers points du globe nous montrent, en effet, que des affections dont la nature a été pendant longtemps inconnue sont tributaires d'un parasite et rentrent dans le domaine de la Parasitologie. Ces maladies des pays exotiques ne peuvent être complètement méconnues de nos médecins, car, à notre époque, les expéditions lointaines se multipliant de plus en plus, les voyages et les immigrations se faisant de plus en plus nombreux, tous les Européens restent sous la menace constante des atteintes de ces affections parasitaires et nul doute que, dans un avenir plus ou moins rapproché, nous n'assistions à l'apparition de quelques-unes d'entre elles sur le sol de la vieille Europe.

4° Sa division. — Sous le nom de *Parasites* (de παρά, à côté, et σῖτος, aliment) on désigne tous les êtres vivants qui sont hébergés un temps plus ou moins long par un autre organisme, qui prend le nom d'*Hôte*, et aux dépens duquel ils se nourrissent.

Les parasites, ainsi définis, peuvent appartenir au règne animal ou au règne végétal : les premiers sont appelés *Zooparasites* et les seconds *Phytoparasites ;* l'étude des uns est du domaine de la Parasitologie animale et celle des autres est du ressort de la Parasitologie végétale. Ces deux branches de la Parasitologie formeront les deux parties de cet ouvrage.

PREMIÈRE PARTIE

PARASITES ANIMAUX DE L'HOMME

CHAPITRE PREMIER

GÉNÉRALITÉS SUR LES PARASITES ANIMAUX [1]

Les parasites animaux doivent être envisagés au point de vue : 1° de leurs *rapports avec l'Homme ;* 2° de leurs *caractères propres ;* 3° de leur *influence sur l'organisme.*

ARTICLE PREMIER

RAPPORTS DES PARASITES AVEC L'HOMME

1° Durée du stade parasitaire. — D'après LEUCKART, on peut diviser les parasites en deux groupes : les *Parasites temporaires* et les *Parasites stationnaires.*

Les premiers, comme les Puces, les Punaises, les Moustiques, etc., ne se mettent en quête d'un hôte qu'au moment de prendre leur nourriture, et s'en éloignent dès qu'ils sont rassasiés. Les seconds, tels que les Poux, les Sarcoptes, les Vers intestinaux, etc., font, sur l'individu qui les héberge, une station plus prolongée ; pour les uns, cet habitat devient définitif, toutes les phases de leur vie se passant sur cet hôte : ce sont les *Parasites permanents ;* pour les autres, leur présence sur un autre organisme n'est que transitoire et correspond soit à leur

[1] Ces généralités concernant les parasites de l'Homme peuvent s'appliquer à tous les parasites en général.

Suzbijanje lisne rđe pšenice nekim fungicidima

Ing. Momčilo Bošković

Institut za poljoprivredna istraživanja, Novi Sad

Uvođenjem i proširenjem nekih visokoprinosnih italijanskih sorti pšenice problem rđa je kod nas došao još do jačeg izražaja, pošto su sve dosada raširene sorte osetljive prema ovim bolestima. Zbog toga smatramo da se kod nas, pored detaljnih radova na ispitivanju uzročnika rđa, u cilju rešenja problema stvaranja otpornih sorti mora uporedo raditi i na mogućnostima hemijskog suzbijanja. U našoj sadašnjoj situaciji, kao i u budućnosti kada budemo imali otporne sorte pšenice, svakako će vrlo često biti aktuelna praktična primena nekih efikasnih fungicida za suzbijanje rđe.

Da bi se postigli što bolji rezultati po ovom problemu, Brenzel (1954), Livingston (1953), Wallen (1955) i Forsyth i Peturson (1958) su ispitivali mnoga nova hemijska jedinjenja u suzbijanju rđa. Iako su neki fungicidi — kao: cineb, maneb, ferbam, Phygon, Thioneb, Sulforon, Acti-dione, nabam i cink sulfat i kalcijum sulfamat — pokazali vrlo dobre rezultate, upotrebljeni nekoliko puta u toku vegetacije pšenice, ni jedan od njih nije preporučen za širu praktičnu primenu, bilo zbog dosta visoke cene koštanja, ili zbog manjeg ili većeg fitotoksičkog dejstva nekih od primenjenih preparata.

Interesantno je da je više autora dokazalo izrazito sistemično dejstvo nekih antibiotika, derivata cikloheksimida (Acti-dione i dr.), a Wallen (1958) i Hacker i Vaughn (1958) su postigli i odgovarajuće povećanje prinosa pšenice s vrlo malim štetnim dejstvom na biljke.

Pored pomenutih fungicida, vrlo dobre rezultate su pokazala i neka jedinjenja nikla koja ispoljavaju dragocena iredikativna svojstva delujući na parazita i posle njegovog prodiranja u biljku hraniteljku. S njima se može postići i povećanje prinosa, uz ekonomski pozitivan bilans njihove primene, kako su to pokazala istraživanja Forsyth-a i Peturson-a (1960).

Imajući u vidu pozitivne rezultate postignute u svetu, mi smo ispitivali neke fungicide, trudeći se da njihovim izborom, primenjenom dozom i brojem tretiranja utvrdimo koja je varijanta najpogodnija za našu praksu.

1962

BOŠKOVIĆ, M. (Int. poljopr. Istraž., Novi Sad).

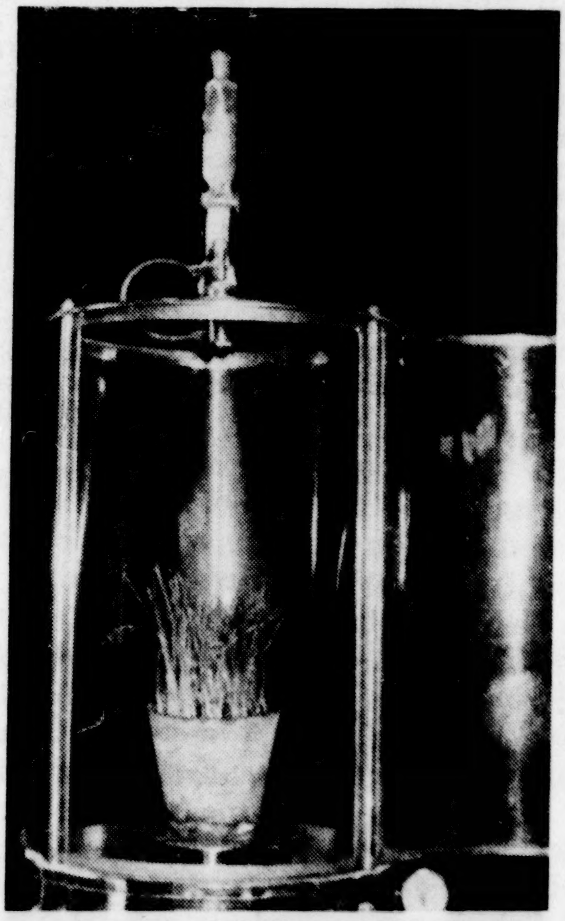
Suzbijanje lisne rote Pšenice nekim fungicidama.
[Control of leaf rust of Wheat with some fungicides.]

Savr. Poljopr., 10 (9):670-682, 1 fig., 3 tables,
3 graphs, 1962. [Engl. summ.]

Microfilm no. 11822

... poseduje zaštitno dejstvo kod preventivne primene, kao i iredikativna svojstva. On deluje na parazite i posle njihovog prodiranja u biljku. Navodi se da preventivno primenjen ovaj preparat zaštićuje tkiva lišća i stabla pšenice od reinfekcija parazita za period od dve do tri nedelje. Njegova iredikativna svojstva dolaze do izražaja na taj način što posle tretiranja veći deo uredopustula često promeni boju, neke se i sasuše, a uredospore izgube klijijavost za ponovne infekcije.

Ovaj fungicid pod izvesnim uslovima može da deluje i štetno na biljke pšenice, bilo direktno kod primene, ili zadržavanjem nikla kao štetnog sastojka u biljkama. Međutim, ovi su nedostaci Sabithane-a Z u poslednje vreme dobrim delom otklonjeni, tako da postoje velike mogućnosti za njegovu širu praktičnu primenu.



Slika 1:
Laboratorijska prskalica kojom su vršena tretiranja pšenice u staklari.
Fig 1. Laboratory spinkler used for wheat treatmens in the greenhouse

Suzbijanje lisne rđe pšenice nekim fungicidima

Ing. Momčilo Bošković

Institut za poljoprivredna istraživanja, Novi Sad

Uvođenjem i proširenjem nekih visokoprinosnih italijanskih sorti pšenice problem rđa je kod nas došao još do jačeg izražaja, pošto su sve dosada raširene sorte osetljive prema ovim bolestima. Zbog toga smatramo da se kod nas, pored detaljnih radova na ispitivanju uzročnika rđa, u cilju rešenja problema stvaranja otpornih sorti mora uporedo raditi i na mogućnostima hemijskog suzbijanja. U našoj sadašnjoj situaciji, kao i u budućnosti kada budemo imali otporne sorte pšenice, svakako će vrlo često biti aktuelna praktična primena nekih efikasnih fungicida za suzbijanje rđe.

Da bi se postigli što bolji rezultati po ovom problemu, B r e n z e l (1954), L i v i n g s t o n (1953), W a l l e n (1955) i F o r s y t h i P e t u r s o n (1958) su ispitivali mnoga nova hemijska jedinjenja u suzbijanju rđa. Iako su neki fungicidi — kao: cineb, maneb, ferbam, Phygon, Thioneb, Sulforon, Acti-dione, nabam i cink sulfat i kalcijum sulfamat — pokazali vrlo dobre rezultate, upotrebljeni nekoliko puta u toku vegetacije pšenice, ni jedan od njih nije preporučen za širu praktičnu primenu, bilo zbog dosta visoke cene koštanja, ili zbog manjeg ili većeg fitotoksičkog dejstva nekih od primenjenih preparata.

Interesantno je da je više autora dokazalo izrazito sistemično dejstvo nekih antibiotika, derivata cikloheksimida (Acti-dione i dr.), a W a l l e n (1958) i H a c k e r i V a u g h n (1958) su postigli i odgovarajuće povećanje prinosa pšenice s vrlo malim štetnim dejstvom na biljke.

Pored pomenutih fungicida, vrlo dobre rezultate su pokazala i neka jedinjenja nikla koja ispoljavaju dragocena iredikativna svojstva delujući na parazita i posle njegovog prodiranja u biljku hraniteljku. S njima se može postići i povećanje prinosa, uz ekonomski pozitivan bilans njihove primene, kako su to pokazala istraživanja F o r s y t h - a i P e t u r s o n - a (1960).

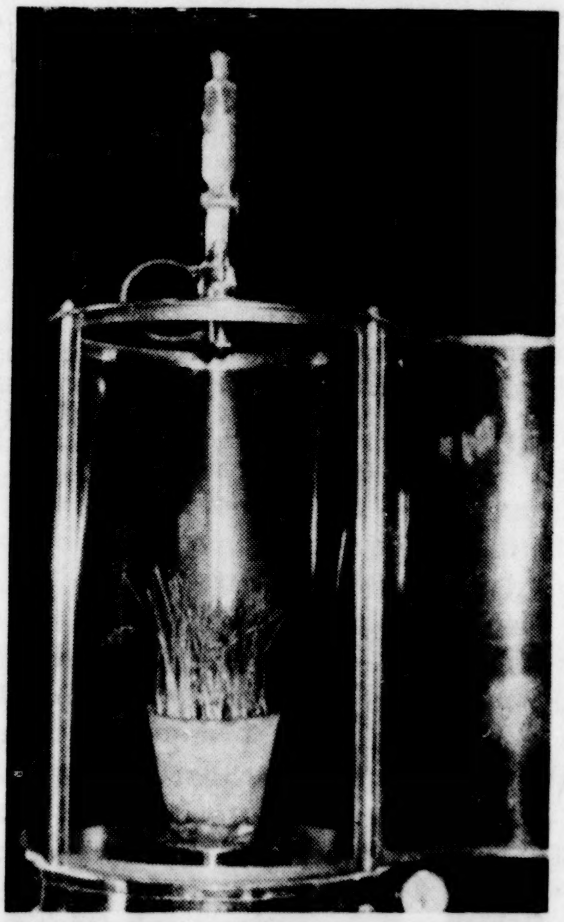
Imajući u vidu pozitivne rezultate postignute u svetu, mi smo ispitivali neke fungicide, trudeći se da njihovim izborom, primenjenom dozom i brojem tretiranja utvrdimo koja je varijanta najpogodnija za našu praksu.

Materijal i metoda

Kako smo poljske oglede suzbijanja rđe izvodili u uslovima prirodnih infekcija u toku 1959. i 1960. godine, to se postignuti rezultati odnose uglavnom na suzbijanje lisne rđe koju izaziva Puccinia recondita Rob. ex Desm., pošto je pojava stabljikine rđe bila skoro neznatna, i to tek na kraju vegetacionog perioda pšenice.

U ogledima su upotrebljena neka hemijska jedinjenja koja kod preventivne upotrebe pokazuju manju ili veću efikasnost u suzbijanju rđe. Mnogo veći značaj imaju preparati koji mogu da zaustave razviće rđe i deluju na parazite pošto su infekcije već ostvarene. To su hemijska sredstva sa iredikativnim svojstvima, koja se danas u svetu najviše ispituju za suzbijanje rđe. Od ovih preparata mi smo u ogledima upotrebili »Sabithane Z«, proizvod firme Rohm et Haas iz SAD-a. Hemijski, to je mešavina nikel-hlorida s cinebom u jednom određenom odnosu. Ovom fungicidu se pripisuje izražena efikasnost prema izazivačima rđe, pošto on poseduje zaštitno dejstvo kod preventivne primene, kao i iredikativna svojstva. On deluje na parazite i posle njihovog prodiranja u biljku. Navodi se da preventivno primenjen ovaj preparat zaštićuje tkiva lišća i stabla pšenice od reinfekcija parazita za period od dve do tri nedelje. Njegova iredikativna svojstva dolaze do izražaja na taj način što posle tretiranja veći deo uredopustula često promeni boju, neke se i sasuše, a uredospore izgube klijavost za ponovne infekcije.

Ovaj fungicid pod izvesnim uslovima može da deluje i štetno na biljke pšenice, bilo direktno kod primene, ili zadržavanjem nikla kao štetnog sastojka u biljkama. Međutim, ovi su nedostaci Sabithane-a Z u poslednje vreme dobrim delom otklonjeni, tako da postoje velike mogućnosti za njegovu širu praktičnu primenu.



Slika 1:
Laboratorijska prskalica kojom su vršena tretiranja pšenice u staklari.
Fig 1. Laboratory spinkler used for wheat treatmens in the greenhouse

Imajući sve ovo u vidu, mi smo ispitivanje ovog preparata organizovali tako da dobijemo što jasniju sliku o njegovom odnosu prema parazitu i biljkama pšenice.

Ogled u staklari postavljen je marta meseca 1959. godine s varijantama ispitivanja preventivnog i iradikativnog dejstva upotrebljenih preparata. Veštačke inokulacije vršili smo ravnomernim natresanjem uredospora Puccinia recondita sa prethodno zaražene pšenice u saksijama na mlade sejance sorte San Pastore, 12 dana posle setve. Odmah posle inokulacije biljke su inkubirane 24 sata kod 100% relativne vlažnosti na temperaturi od 20°C. U varijanti preventivnog ispitivanja preparata tretiranja su izvršena pre inokulacije, a kod iredikativnog ispitivanja četiri dana posle inokulacije. Radi bolje lepljivosti kod svih fungicida u odgovarajućim koncentracijama dodavali smo preparat Sandovit (0,1%). Tretiranje je izvršeno specijalnom laboratorijskom prskalicom s kojom je za svaku saksiju upotrebljena ista količina rastvora fungicida uz automatsko okretanje saksije, što je omogućilo ravnomernu raspodelu preparata na biljkama (slika 1).

Obadve varijante ogleda su postavljene u tri ponavljanja, a očitavanje, odnosno brojanje uredopostula izvršili smo 13 dana posle inokulacije. Svaka saksija s prosečno 80 biljaka ocenjena je po skali od 0 do 5 po metodici Keil Frölich i Van Kook (1958); 0 — bez pustula; 0,25 — 1 do 5 pustula; 0,5 — 6 do 20 pustula; 0,75 — 21 do 50 pustula; 1 — 51 do 100 pustula; 2 — 101 do 200 pustula; 3 — 201 do 500 pustula; 4 — 500 do 1000 pustula; i 5 — više od 1000 pustula.

Setva poljskog ogleda u 1959. godini izvršena je 20. oktobra 1958., a u 1960. godini 16. oktobra 1959. na oglednom polju u Rimskim Šančevima. Tretirane su parcele od 30 m² u 1959. i 10 m² u 1960. godini, za svaki preparat u tri ponavljanja. Ogled 1959. godine postavljen je na sortama pšenice San Pastore, Fiorello i Bankut 1205, a u 1960. godini samo na sorti pšenice San Pastore, pošto su druge italijanske sorte izmrzle u toku zime, te su morale biti isključene iz ogleda. I kod sorte San Pastore parcele su morale biti zbog izmrzavanja smanjene od 30 na 10 m². Za tretiranja u polju upotrebili smo malu Motablo motornu leđnu prskalicu, a svakom fungicidu u rastvoru dodavali smo Sandovita 0,1% radi boljeg kvašenja biljaka i pojačavanja lepljivosti.

Ocene intenziteta napada lisne rđe vršene su pred kraj vegetacionog perioda pšenice, nekoliko dana posle zadnjeg tretiranja po metodici koja je već ranije opisana (Bošković, 1960.). Stepen efikasnosti ispitivanih preparata u odnosu na intenzitet zaraze lisne rđe izražen je u koeficijentima zaraze koji se proračunavaju iz ocenjenog procenta napada na lišću po modifikovanoj Cobb-ovoj skali, procenta napadnutog lišća i tipa infekcije.

Kod određivanja rokova tretiranja rukovodili smo se pre svega vremenskim uslovima koji su uticali na pojavu i razvoj parazita, zatim svojstvima ispitivanih fungicida i dinamikom razvoja biljke domaćina. U 1959. godini tretiranja su izvršena 14. V, 28. V, 4. VI i 10. VI, a u 1960. godini 1. VI, 13. VI i 18. VI.

Rezultati i diskusija

Kako je u poljskim ogledima vrlo teško detaljnije ispitati iredikativna svojstva Sabithane-aZ, to je ogled pod kontrolisanim uslovima u staklari trebalo da pokaže prednost ovog fungicida u odnosu na ostale preparate čija su preventivna svojstva u suzbijanju rđe manje-više poznata.

Rezultate našeg ogleda u staklari iznosimo u tabeli 1.

Najbolje preventivno dejstvo pokazali su Cineb i Dispergovani sumpor, a zatim dolazi Sabithane Z — gde je zabeleženo svega nekoliko pustula — i, najzad, Karatan. Ostali preparati su slabiji po stepenu preventivnog delovanja. Sabithane Z znatno odskače od drugih fungicida u ire-

Tabela 1

PREVENTIVNO I IREDIKATIVNO SUZBIJANJE PUCCINIA RECONDITA U STAKLARI NEKIM FUNGICIDIMA

Protective and eradicative control of Puccinia recondita in the greenhouse with some fungicides

Red.br. No.	Fungicid Fungicide	Koncentracija Concentration	Indeks rdje * Rust index *: Preventivno Protective	Indeks rdje * Rust index *: Iredikativno Eradicative	Fitotoksičnost Phytotoxicity
1	Dispergovani sumpor (Cosan)	0,3%	0,0	3	-
2	Cineb	0,3%	0,0	3	-
3	Kaptan	0,3%	0,75	4	-
4	Brestan	0,3%	2	4	srednja-medium
5	Koloidni bakar	0,5%	1	4	mala slight
6	Ciram	0,2%	0,75	4	-
7	Karatan	0,3%	0,5	4	-
8	"Sabithane Z"	0,3%	0,25	1	vrlo mala very slight
9	Kontrola	-	4	4	-

* Prosečan indeks za tri saksije. Skala: 0 — bez pustula; 0,25 — 1 do 5 pustula; 0,5 — 6 do 10; 0,75 — 21 do 50; 1,0 — 51 do 100; 2 — 101 do 200; 3 — 201 do 500; 4 — 501 do 1000; 5 — 1000 pustula po saksiji.

* Average rust index per three pots. Scale: 0 — no pustules; 0,25 — 1 to 5 pustules; 0,5 — 6 to 10; 0,75 — 21 to 50; 1,0 — 51 to 100; 2 — 101 to 200; 3 — 201 to 500; 4 — 501 to 1000; 5 — 100 pustules per pot.

dikativnoj varijanti ogleda, tim više što su i one registrovane pustule (indeks 1) dobrim delom promenile boju od mrke ka žućkastoj, a to znači da bar jedan deo uredospora usled dejstva preparata nije bio sposoban za dalju reprodukciju parazita. Svi ostali fungicidi ne ispoljavaju iredikativno delovanje na parazita bez obzira na nešto manji broj pustula s nižim indeksom rđe kod Dispergovanog sumpora i Cineba, pošto je ovo, možda, usledilo i zbog njihovih povoljnih preventivnih svojstava. Iz tabele vidimo da je fitotoksično dejstvo na mlade biljke pšenice najviše ispoljio Brestan, a zatim Koloidni bakar i vrlo malo Sabithane Z.

U poljskim ogledima ispitivali smo više vrsta fungicida. Pored toga što smo se kod njihovog izbora u prvom redu rukovodili pozitivnim iskustvom stranih stručnjaka, nismo imali mogućnosti da nabavimo sve fungicide koji su interesantni za ova ispitivanja.

Rezultate ogleda u 1959. godini na sortama pšenice San Pastore, Fiorello i Bankut 1205 iznosimo u tabeli 2.

Za sve tri sorte primenjeni su isti fungicidi i rokovi tretiranja, kako bi pod istim uslovima mogli diferencirati odgovarajuće razlike u stepenu efikasnosti pojedinih preparata na svakoj sorti. Poznat je znatan stepen

Suzbijanje lisne rđe pšenice nekim fungicidima

Ing. Momčilo Bošković

Institut za poljoprivredna istraživanja, Novi Sad

Uvođenjem i proširenjem nekih visokoprinosnih italijanskih sorti pšenice problem rđa je kod nas došao još do jačeg izražaja, pošto su sve dosada raširene sorte osetljive prema ovim bolestima. Zbog toga smatramo da se kod nas, pored detaljnih radova na ispitivanju uzročnika rđa, u cilju rešenja problema stvaranja otpornih sorti mora uporedo raditi i na mogućnostima hemijskog suzbijanja. U našoj sadašnjoj situaciji, kao i u budućnosti kada budemo imali otporne sorte pšenice, svakako će vrlo često biti aktuelna praktična primena nekih efikasnih fungicida za suzbijanje rđe.

Da bi se postigli što bolji rezultati po ovom problemu, Brenzel (1954), Livingston (1953), Wallen (1955) i Forsyth i Peturson (1958) su ispitivali mnoga nova hemijska jedinjenja u suzbijanju rđa. Iako su neki fungicidi — kao: cineb, maneb, ferbam, Phygon, Thioneb, Sulforon, Acti-dione, nabam i cink sulfat i kalcijum sulfamat — pokazali vrlo dobre rezultate, upotrebljeni nekoliko puta u toku vegetacije pšenice, ni jedan od njih nije preporučen za širu praktičnu primenu, bilo zbog dosta visoke cene koštanja, ili zbog manjeg ili većeg fitotoksičkog dejstva nekih od primenjenih preparata.

Interesantno je da je više autora dokazalo izrazito sistemično dejstvo nekih antibiotika, derivata cikloheksimida (Acti-dione i dr.), a Wallen (1958) i Hacker i Vaughn (1958) su postigli i odgovarajuće povećanje prinosa pšenice s vrlo malim štetnim dejstvom na biljke.

Pored pomenutih fungicida, vrlo dobre rezultate su pokazala i neka jedinjenja nikla koja ispoljavaju dragocena iredikativna svojstva delujući na parazita i posle njegovog prodiranja u biljku hraniteljku. S njima se može postići i povećanje prinosa, uz ekonomski pozitivan bilans njihove primene, kako su to pokazala istraživanja Forsyth-a i Peturson-a (1960).

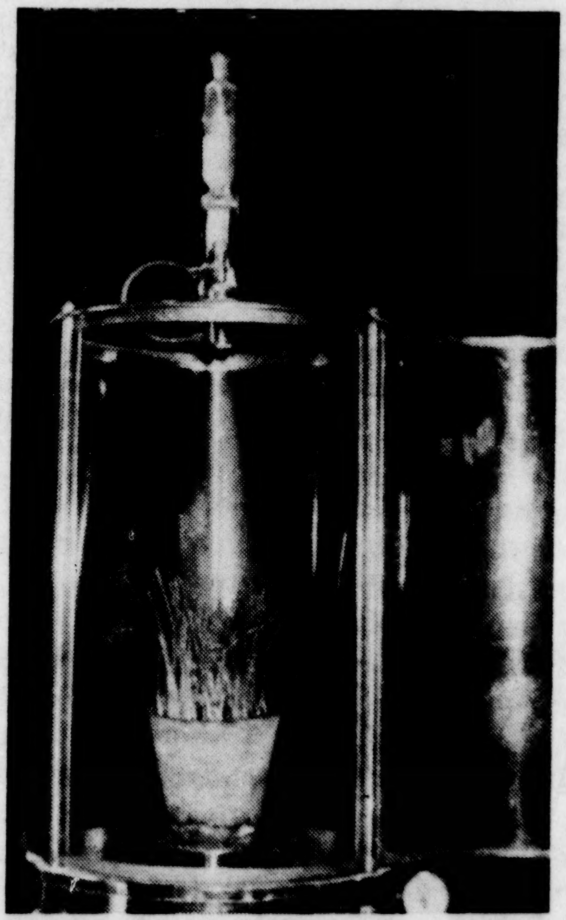
Imajući u vidu pozitivne rezultate postignute u svetu, mi smo ispitivali neke fungicide, trudeći se da njihovim izborom, primenjenom dozom i brojem tretiranja utvrdimo koja je varijanta najpogodnija za našu praksu.

Materijal i metoda

Kako smo poljske oglede suzbijanja rđe izvodili u uslovima prirodnih infekcija u toku 1959. i 1960. godine, to se postignuti rezultati odnose uglavnom na suzbijanje lisne rđe koju izaziva Puccinia recondita Rob. ex Desm., pošto je pojava stabljikine rđe bila skoro neznatna, i to tek na kraju vegetacionog perioda pšenice.

U ogledima su upotreblejna neka hemijska jedinjenja koja kod preventivne upotrebe pokazuju manju ili veću efikasnost u suzbijanju rđe. Mnogo veći značaj imaju preparati koji mogu da zaustave razviće rđe i deluju na parazite pošto su infekcije već ostvarene. To su hemijska sredstva sa iredikativnim svojstvima, koja se danas u svetu najviše ispituju za suzbijanje rđe. Od ovih preparata mi smo u ogledima upotrebili »Sabithane Z«, proizvod firme Rohm et Haas iz SAD-a. Hemijski, to je mešavina nikel-hlorida s cinebom u jednom određenom odnosu. Ovom fungicidu se pripisuje izražena efikasnost prema izazivačima rđe, pošto on poseduje zaštitno dejstvo kod preventivne primene, kao i iredikativna svojstva. On deluje na parazite i posle njihovog prodiranja u biljku. Navodi se da preventivno primenjen ovaj preparat zaštićuje tkiva lišća i stabla pšenice od reinfekcija parazita za period od dve do tri nedelje. Njegova iredikativna svojstva dolaze do izražaja na taj način što posle tretiranja veći deo uredopustula često promeni boju, neke se i sasuše, a uredospore izgube klijavost za ponovne infekcije.

Ovaj fungicid pod izvesnim uslovima može da deluje i štetno na biljke pšenice, bilo direktno kod primene, ili zadržavanjem nikla kao štetnog sastojka u biljkama. Međutim, ovi su nedostaci Sabithane-a Z u poslednje vreme dobrim delom otklonjeni, tako da postoje velike mogućnosti za njegovu širu praktičnu primenu.



Slika 1:
Laboratorijska prskalica kojom su vršena tretiranja pšenice u staklari.
Fig 1. Laboratory spinkler used for wheat treatmens in the greenhouse

Imajući sve ovo u vidu, mi smo ispitivanje ovog preparata organizovali tako da dobijemo što jasniju sliku o njegovom odnosu prema parazitu i biljkama pšenice.

Ogled u staklari postavljen je marta meseca 1959. godine s varijantama ispitivanja preventivnog i iradikativnog dejstva upotrebljenih preparata.

Veštačke inokulacije vršili smo ravnomernim natresanjem uredospora Puccinia recondita sa prethodno zaražene pšenice u saksijama na mlade sejance sorte San Pastore, 12 dana posle setve. Odmah posle inokulacije biljke su inkubirane 24 sata kod 100% relativne vlažnosti na temperaturi od 20°C. U varijanti preventivnog ispitivanja preparata tretiranja su izvršena pre inokulacije, a kod iredikativnog ispitivanja četiri dana posle inokulacije. Radi bolje lepljivosti kod svih fungicida u odgovarajućim koncentracijama dodavali smo preparat Sandovit (0,1%). Tretiranje je izvršeno specijalnom laboratorijskom prskalicom s kojom je za svaku saksiju upotrebljena ista količina rastvora fungicida uz automatsko okretanje saksije, što je omogućilo ravnomernu raspodelu preparata na biljkama (slika 1).

Obadve varijante ogleda su postavljene u tri ponavljanja, a očitavanje, odnosno brojanje uredopostula izvršili smo 13 dana posle inokulacije. Svaka saksija s prosečno 80 biljaka ocenjena je po skali od 0 do 5 po metodici Keil Frölich i Van Kook (1958); 0 — bez pustula; 0,25 — 1 do 5 pustula; 0,5 — 6 do 20 pustula; 0,75 — 21 do 50 pustula; 1 — 51 do 100 pustula; 2 — 101 do 200 pustula; 3 — 201 do 500 pustula; 4 — 500 do 1000 pustula; i 5 — više od 1000 pustula.

Setva poljskog ogleda u 1959. godini izvršena je 20. oktobra 1958., a u 1960. godini 16. oktobra 1959. na oglednom polju u Rimskim Šančevima. Tretirane su parcele od 30 m² u 1959. i 10 m² u 1960. godini, za svaki preparat u tri ponavljanja. Ogled 1959. godine postavljen je na sortama pšenice San Pastore, Fiorello i Bankut 1205, a u 1960. godini samo na sorti pšenice San Pastore, pošto su druge italijanske sorte izmrzle u toku zime, te su morale biti isključene iz ogleda. I kod sorte San Pastore parcele su morale biti zbog izmrzavanja smanjene od 30 na 10 m². Za tretiranja u polju upotrebili smo malu Motablo motornu leđnu prskalicu, a svakom fungicidu u rastvoru dodavali smo Sandovita 0,1% radi boljeg kvašenja biljaka i pojačavanja lepljivosti.

Ocene intenziteta napada lisne rđe vršene su pred kraj vegetacionog perioda pšenice, nekoliko dana posle zadnjeg tretiranja po metodici koja je već ranije opisana (Bošković, 1960.). Stepen efikasnosti ispitivanih preparata u odnosu na intenzitet zaraze lisne rđe izražen je u koeficijentima zaraze koji se proračunavaju iz ocenjenog procenta napada na lišću po modifikovanoj Cobb-ovoj skali, procenta napadnutog lišća i tipa infekcije.

Kod određivanja rokova tretiranja rukovodili smo se pre svega vremenskim uslovima koji su uticali na pojavu i razvoj parazita, zatim svojstvima ispitivanih fungicida i dinamikom razvoja biljke domaćina. U 1959. godini tretiranja su izvršena 14. V, 28. V, 4. VI i 10. VI, a u 1960. godini 1. VI, 13. VI i 18. VI.

Rezultati i diskusija

Kako je u poljskim ogledima vrlo teško detaljnije ispitati iredikativna svojstva Sabithane-aZ, to je ogled pod kontrolisanim uslovima u staklari trebalo da pokaže prednost ovog fungicida u odnosu na ostale preparate čija su preventivna svojstva u suzbijanju rđe manje-više poznata.

Rezultate našeg ogleda u staklari iznosimo u tabeli 1.

Najbolje preventivno dejstvo pokazali su Cineb i Dispergovani sumpor, a zatim dolazi Sabithane Z — gde je zabeleženo svega nekoliko pustula — i, najzad, Karatan. Ostali preparati su slabiji po stepenu preventivnog delovanja. Sabithane Z znatno odskače od drugih fungicida u ire-

Tabela 1

PREVENTIVNO I IREDIKATIVNO SUZBIJANJE PUCCINIA RECONDITA U STAKLARI NEKIM FUNGICIDIMA

Protective and eradicative control of Puccinia recondita in the greenhouse with some fungicides

Red. br. No.	Fungicid Fungicide	Koncentracija Concentration	Indeks rdje * / Rust index * — Preventivno / Protective	Indeks rdje * / Rust index * — Iredikativno / Eradicative	Fitotoksičnost Phytotoxicity
1	Dispergovani sumpor (Cosan)	0,3%	0,0	3	-
2	Cineb	0,3%	0,0	3	-
3	Kaptan	0,3%	0,75	4	-
4	Brestan	0,3%	2	4	srednja-medium
5	Koloidni bakar	0,5%	1	4	mala slight
6	Ciram	0,2%	0,75	4	-
7	Karatan	0,3%	0,5	4	-
8	"Sabithane Z"	0,3%	0,25	1	vrlo mala very slight
9	Kontrola	-	4	4	-

* Prosečan indeks za tri saksije. Skala: 0 — bez pustula; 0,25 — 1 do 5 pustula; 0,5 — 6 do 10; 0,75 — 21 do 50; 1,0 — 51 do 100; 2 — 101 do 200; 3 — 201 do 500; 4 — 501 do 1000; 5 — 1000 pustula po saksiji.

* Average rust index per three pots. Scale: 0 — no pustules; 0,25 — 1 to 5 pustules; 0,5 — 6 to 10; 0,75 — 21 to 50; 1,0 — 51 to 100; 2 — 101 to 200; 3 — 201 to 500; 4 — 501 to 1000; 5 — 100 pustules per pot.

dikativnoj varijanti ogleda, tim više što su i one registrovane pustule (indeks 1) dobrim delom promenile boju od mrke ka žućkastoj, a to znači da bar jedan deo uredospora usled dejstva preparata nije bio sposoban za dalju reprodukciju parazita. Svi ostali fungicidi ne ispoljavaju iredikativno delovanje na parazita bez obzira na nešto manji broj pustula s nižim indeksom rđe kod Dispergovanog sumpora i Cineba, pošto je ovo, možda, usledilo i zbog njihovih povoljnih preventivnih svojstava. Iz tabele vidimo da je fitotoksično dejstvo na mlade biljke pšenice najviše ispoljio Brestan, a zatim Koloidni bakar i vrlo malo Sabithane Z.

U poljskim ogledima ispitivali smo više vrsta fungicida. Pored toga što smo se kod njihovog izbora u prvom redu rukovodili pozitivnim iskustvom stranih stručnjaka, nismo imali mogućnosti da nabavimo sve fungicide koji su interesantni za ova ispitivanja.

Rezultate ogleda u 1959. godini na sortama pšenice San Pastore, Fiorello i Bankut 1205 iznosimo u tabeli 2.

Za sve tri sorte primenjeni su isti fungicidi i rokovi tretiranja, kako bi pod istim uslovima mogli diferencirati odgovarajuće razlike u stepenu efikasnosti pojedinih preparata na svakoj sorti. Poznat je znatan stepen

Tab. 2

REZULTATI ISPITIVANJA NEKIH FUNGICIDA U SUZBIJANJU LISNE RĐE PŠENICE 1959. GODINE

Results of investigations of some fungicides used for control of leaf rust of wheat in 1959.

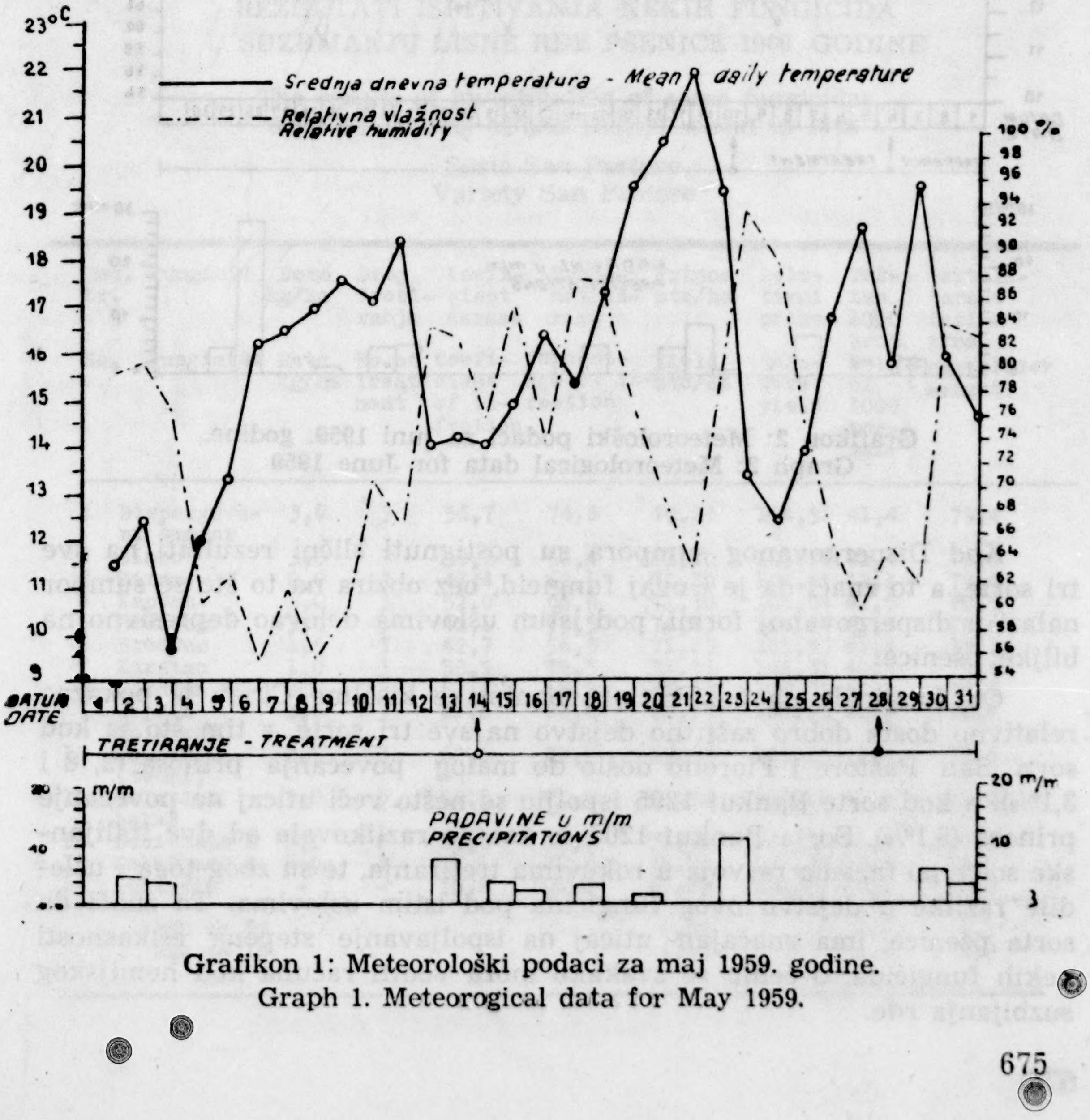
Sorta San Pastore
Variety San Pastore

Red. br. / No.	Fungicid / Fungicide	Doza kg/ha / Rate kg/ha	Broj tretiranja / No. of treatment	Koeficient zaraze / Coefficient	Procenat zaraze / Percentage of infection	Prinos mtc/ha / Yield mtc/ha	Relativni prinos / Relative yield	Hektolitarska težina zrna / Hectoliter weight
1	Sumpor u prahu	40	4	29,5	61,7	59,15	97,8	79,8
2	Dispergovani sumpor	3,0	4	32,9	68,8	60,89	100,6	80,6
3	Cineb	3,0	4	20,3	42,5	62,20	102,8	80,6
4	Kaptan	3,0	4	31,0	64,8	61,74	102,0	80,8
5	Brestan	3,0	4	20,0	41,8	66,72	110,2	80,9
6	Koloidni bakar	5,0	4	20,4	42,7	59,96	99,1	80,4
7	Sabithane Z	3,0	2	6,2	13,0	62,84	103,8	80,9
8	Sabithane Z	3,0	4	10,1	21,1	61,19	101,1	81,0
9	Kontrola	-	-	47,8	100,0	60,52	100,0	80,6
	L S D za	5%				6,02		0,3
	L S D za	1%				8,20		0,4
	Sorta Fiorello / Variety Fiorello							
1	Sumpor u prahu	40	4	42,5	61,8	56,09	96,9	79,9
2	Dispergovani sumpor	3,0	4	35,9	52,2	57,15	98,8	79,8
3	Cineb	3,0	4	25,1	36,5	59,66	103,1	79,1
4	Kaptan	3,0	4	39,8	57,8	58,17	100,5	80,4
5	Brestan	3,0	4	35,8	52,0	62,41	107,9	80,0
6	Koloidni bakar	5,0	4	44,1	64,1	54,96	95,0	79,9
7	Sabithane Z	3,0	2	13,0	18,9	59,40	102,7	79,7
8	Sabithane Z	3,0	4	18,3	26,6	59,87	103,5	79,8
9	Kontrola	-	-	68,8	100,0	57,52	100,0	79,9
	L S D za	5%				3,85		0,4
	L S D za	1%				5,24		0,6
	Sorta Bankut 1205 / Variety Bankut 1205							
1	Sumpor u prahu	40	4	38,9	57,4	37,73	99,3	78,8
2	Dispergovani sumpor	3,0	4	46,1	68,1	37,15	97,8	80,0
3	Cineb	3,0	4	20,9	30,9	41,17	108,1	80,8
4	Kaptan	3,0	4	29,5	43,6	35,60	93,7	79,5
5	Brestan	3,0	4	23,5	34,7	40,20	105,8	[illegible]
6	Koloidni bakar	5,0	4	26,9	39,7	36,96	97,3	79,4
7	Sabithane Z	3,0	2	5,4	8,0	40,72	107,2	79,8
8	Sabithane Z	3,0	4	8,1	12,0	41,85	110,2	81,0
9	Kontrola	-	-	67,7	100,0	37,98	100,0	79,4
	L S D za	5%				3,76		0,4
	L S D za	1%				5,12		0,5

osetljivosti ovih sorata prema lisnoji stabljikinoj rđi, a najosetljivija je sorta Fiorello.

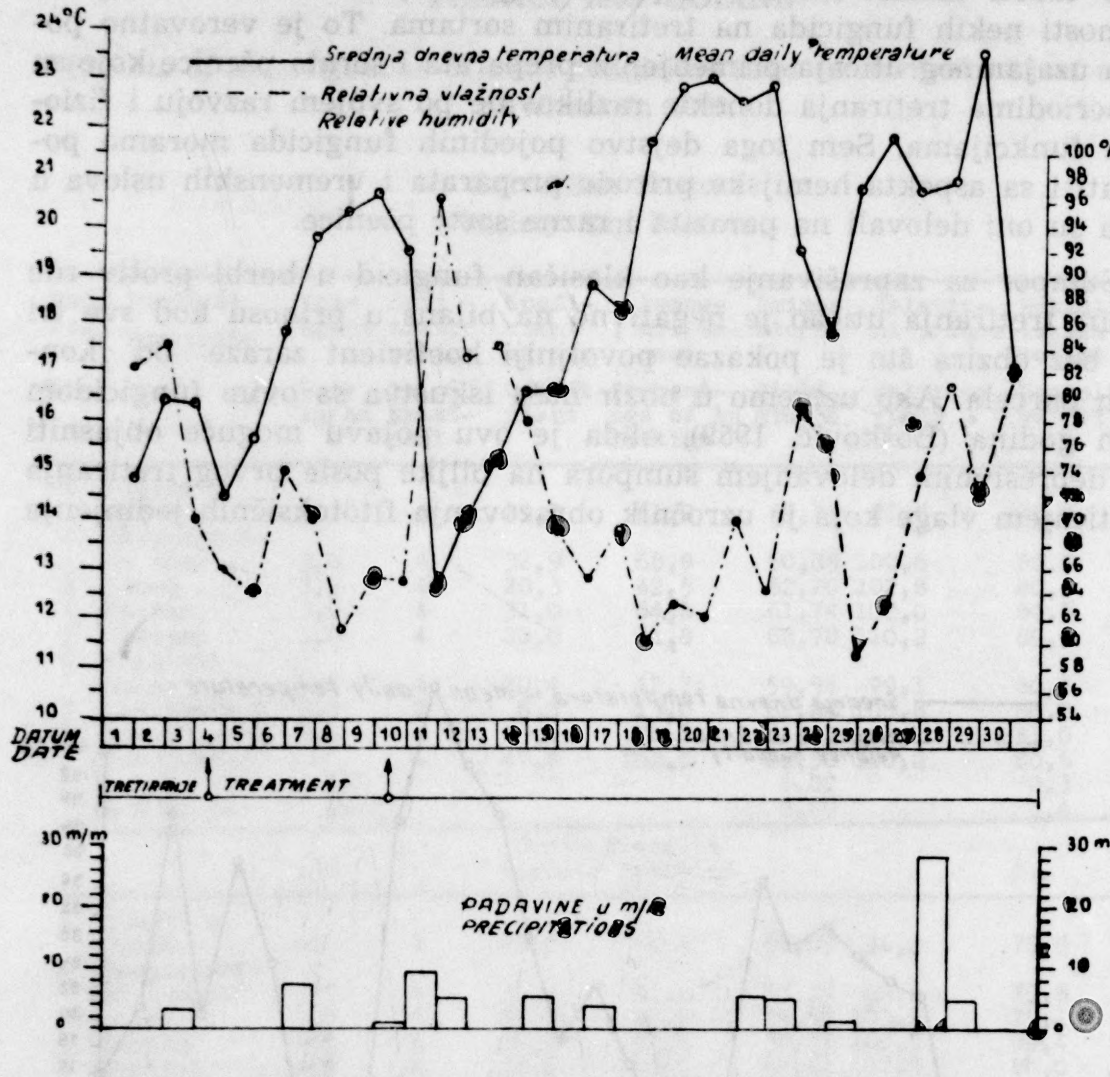
U tabeli odmah možemo zapaziti odgovarajuće razlike u stepenu efikasnosti nekih fungicida na tretiranim sortama. To je verovatno posledica uzajamnog uticaja primenjenih preparata i sorata pšenice koje su se u periodima tretiranja donekle razlikovale po svojem razvoju i fiziološkim funkcijama. Sem toga dejstvo pojedinih fungicida moramo posmatrati i sa aspekta hemijske prirode preparata i vremenskih uslova u kojima su oni delovali na parazita i razne sorte pšenice.

Sumpor za zaprašivanje kao klasičan fungicid u borbi protiv rđe sa četiri tretiranja uticao je negativno na bilans u prinosu kod sve tri sorte, bez obzira što je pokazao povoljniji koeficient zaraze od kontrolnih parcela. Ako uzmemo u obzir naša iskustva sa ovim fungicidom ranijih godina (Bošković, 1959), onda je ovu pojavu moguće objasniti samo depresivnim delovanjem sumpora na biljke posle prvog tretiranja pod uticajem vlage koja je uzročnik obrazovanja fitotoksičnih jedinjenja



Grafikon 1: Meteorološki podaci za maj 1959. godine.
Graph 1. Meteorogical data for May 1959.

sumpora na biljci, ili depresivnim delovanjem pod uticajem visokih temperatura nastalih posle prvog, trećeg i četvrtog tretiranja (vidi graf. 1 i 2).



Grafikon 2: Meteorološki podaci za juni 1959. godine.
Graph 2: Meteorological data for June 1959

Kod Dispergovanog sumpora su postignuti slični rezultati na sve tri sorte, a to znači da je i ovaj fungicid, bez obzira na to što se sumpor nalazi u dispergovanoj formi, pod istim uslovima delovao depresivno na biljke pšenice.

Od fungicida na bazi ditiokarbanimske kiseline Cineb je pokazao relativno dosta dobro zaštitno dejstvo na sve tri sorte, s tim što je kod sorti San Pastore i Fiorello došlo do malog povećanja prinosa (2, 8 i 3,1%), a kod sorte Bankut 1205 ispoljio se nešto veći uticaj na povećanje prinosa (8,1%). Sorta Bankut 1205 se znatno razlikovala od dve italijanske sorte po fazama razvoja u rokovima tretiranja, te su zbog toga i usledile razlike u dejstvu ovog fungicida pod istim uslovima. To znači da sorta pšenice ima značajan uticaj na ispoljavanje stepena efikasnosti nekih fungicida, o čemu se svakako mora voditi računa kod hemijskog suzbijanja rđe.

Kaptan ne zaslužuje posebnu pažnju, pošto su dve italijanske sorte tretirane ovim preparatom pokazale minimalno povećanje prinosa, dok je na sorti Bankut 1205 došlo do izražaja i njegovo depresivno delovanje.

Dve italijanske sorte tretirane Brestanom dale su najveće povećanje prinosa (10,2 i 7,9%). Kako ovaj fungicid nije postigao takav uticaj na prinos u ogledima 1960. godine, može se zaključiti da on deluje fungicidno na parazita, ali samo pod odgovarajućim vremenskim uslovima ne ispoljava štetan uticaj na biljke pšenice. Količine padavina i njihov raspored u toku 1959. godine (vidi grafikon 1 i 2) nisu negativno uticale na njegova fungicidna svojstva, a u istim uslovima nije se ispoljio ni njegov negativni uticaj na prinos kod sve tri tretirane sorte pšenice. Interesantno je spomenuti da su 1959. godine s Brestanom takođe postignuti vrlo dobri rezultati u ogledima suzbijanja Septoria lycopersici, Speg. na crvenom patlidžanu (A ć i m o v i ć, 1961).

Primena bakarnog hidroksida u koloidnoj formi pružila je izvesnu zaštitu od lisne rđe, što se vidi po koeficijentima zaraze sve tri sorte, ali

Tab. 3

REZULTATI ISPITIVANJA NEKIH FUNGICIDA U SUZBIJANJU LISNE RĐE PŠENICE 1960. GODINE

The results of investigation of some fungicides used for control of leaf rust of wheat in 1960

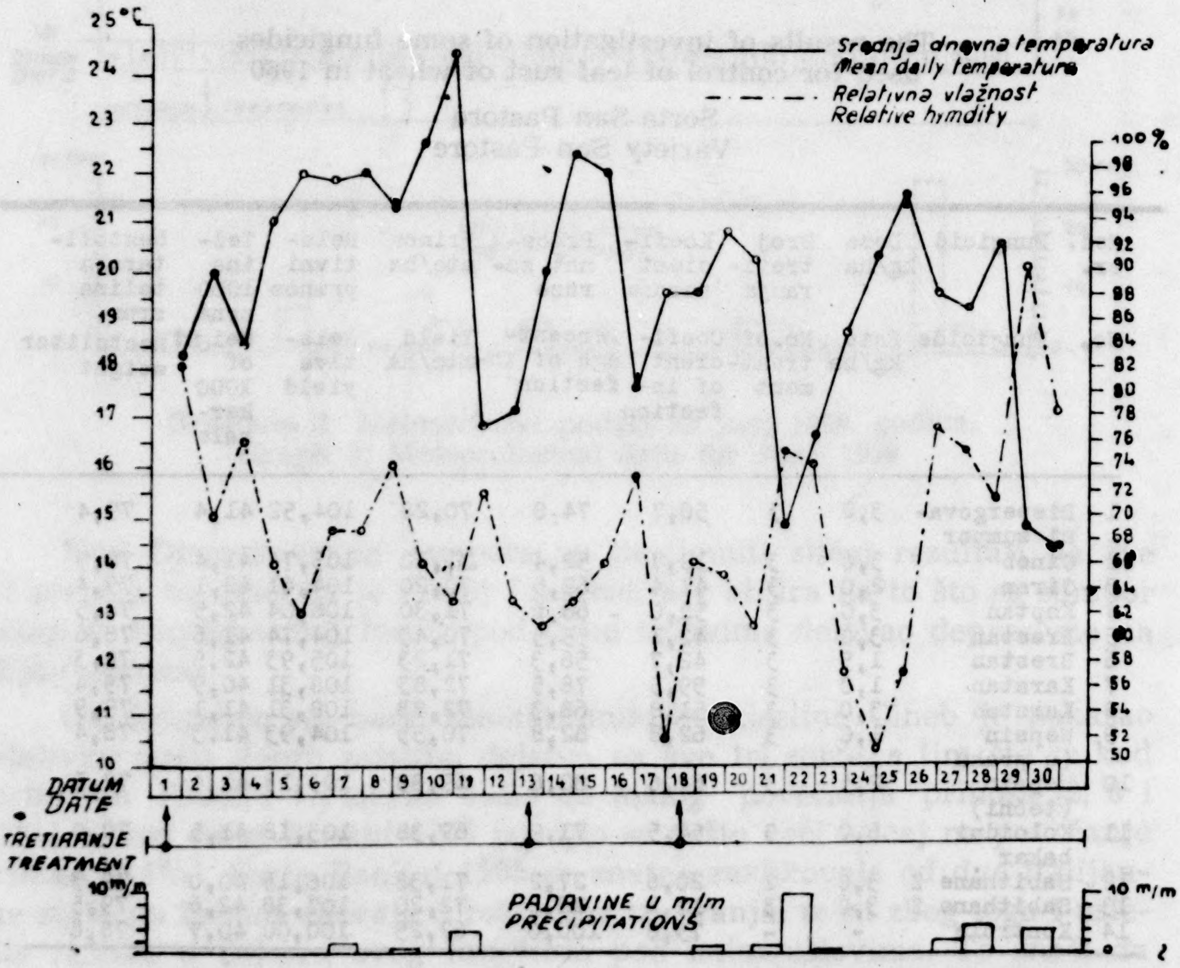
Sorta San Pastore
Variety San Pastore

Red. br. / No.	Fungicid / Fungicide	Doza kg/ha / Rate kg/ha	Broj tretiranja / No. of treatment	Koeficient zaraze / Coefficient of infection	Procenat zaraze / Percentage of infection	Prinos mtc/ha / Yield mtc/ha	Relativni prinos / Relative yield	Težina 1000 zrna / Weight of 1000 kernels	Hektolitarska težina zrna / Hectoliter weight
1	Dispergovani sumpor	3,0	3	56,7	74,8	70,28	104,52	41,4	79,4
2	Cineb	3,0	3	39,7	52,4	71,10	105,74	41,4	78,9
3	Ciram	2,0	3	47,4	62,5	70,20	104,41	42,1	79,4
4	Kaptan	3,0	3	52,0	68,6	71,30	106,04	42,5	78,5
5	Brestan	3,0	3	42,1	55,5	70,43	104,74	41,6	78,6
6	Brestan	1,5	3	42,7	56,3	71,23	105,93	42,5	78,3
7	Karatan	1,0	3	59,5	78,5	72,83	108,31	40,9	79,4
8	Karatan	3,0	3	51,8	68,3	72,83	108,31	41,1	79,9
9	Wepsin (u prahu)	1,0	3	6[illegible],8	82,8	70,55	104,93	41,3	78,4
10	Wepsin (tečni)	2,5	3	62,6	82,6	69,33	103,13	41,4	78,5
11	Koloidni bakar	5,0	3	54,5	71,9	69,38	103,18	41,5	79,0
12	Sabithane Z	3,0	2	20,6	27,2	71,38	106,15	40,0	79,3
13	Sabithane Z	3,0	3	17,1	22,5	72,20	107,38	42,6	79,5
14	Kontrola	-	-	75,8	100,0	67,25	100,00	40,7	78,6
	LSD za 5%					0,89		1,4	1,5
	LSD za 1%					1,18		1,9	1,9

je u isto vreme došlo i do smanjenja prinosa, a to se može pripisati padavinama i višim temperaturama naročito posle prvog i četvrtog tretiranja (graf. 1 i 2), usled čega je preparat izazvao i ožegotine na lišću pšenice.

Kod novog fungicida Sabithane-a Z najviše je došla do izražaja razlika u efikasnosti na tretiranim sortama pšenice. San Pastore i Fiorello kod dosta dobrih koeficijenata zaraze sa dva i četiri tretiranja pokazuju relativno malo povećanje prinosa. Međutim, najbolju i jedino signifikantnu razliku prema kontroli kod četiri tretiranja ima sorta Bankut 1205, gde je postignuto 10,2% povećanje prinosa. Sa dva tretiranja povećanje prinosa je nešto manje (7,2%) na ovoj sorti, dok su koeficijenti zaraze u obe varijante tretiranja povoljni i vrlo niski: 8,1 i 5,4. Ranije smo već spomenuli da kod ovog fungicida u odgovarajućim uslovima postoje mogućnosti fitotoksičnog delovanja na biljke što je u ovom slučaju svakako došlo do izražaja na italijanskim sortama San Pastore i Fiorello koje su, verovatno, i znatno osetljivije prema Sabithane-u Z od sorte Bankut 1205.

Kod analize hektolitarskih težina zrna sve tri sorte pšenice viđimo da signifikantne razlike prema kontroli dolaze do izražaja uglavnom kod onih varijanti gde se ispoljilo i odgovarajuće povećanje prinosa.



Grafikon 3: Meteorološki podaci za juni 1960. godine.
Graph 3: Meteorological data for June 1960.

U poljskom ogledu 1960. godine upotrebili smo većinu istih fungicida, samo su uključena tri nova preparata, dok je sumpor u prahu izostavljen iz daljeg ispitivanja. Neke fungicide smo ispitivali u dve koncentracije da bismo dobili što bolji uvid u njihovu vrednost u suzbijanju rđe. Rezultate ovog ogleda iznosimo u tabeli 3.

Kako su u ovoj godini vegetacija pšenice i prva pojava lisne rđe prilično zakasnile, to su primenjena samo tri tretiranja u junu mesecu.

Dispergovani sumpor je pružio slabiju zaštitu biljkama nego u prethodnoj godini, ali je ipak obezbedio znatnije povećanje prinosa, što znači da ove godine nije u tolikoj meri došlo do izražaja depresivno delovanje preparata pod drugim klimatskim uslovima (vidi grafikon 3).

U relativno suvom periodu posle prvog i drugog tretiranja dispergovani sumpor je ispoljio svoje pozitivno delovanje. Iz grafikona vidimo da je krivulja relativne vlage dosta niska sve do pred kraj meseca, dok su više temperature slične i ove godine kao i u 1959. godini, a to znači da vlaga ima veći značaj u ispoljavanju depresivnog delovanja sumpornih preparata.

Cineb je pokazao dosta povoljno zaštitno dejstvo i uticaj na srazmerno povećanje prinosa pšenice, a to je ponovo potvrdilo vrednost ovog preparata u preventivnom suzbijanju rđe.

Ciran i Kaptan pokazuju dosta slabe rezultate, te smatramo da nema osnova nastaviti ispitivanja sa ovim fungcidima.

U upoređenju sa 1959. godinom Brestan je dao znatno slabije rezultate zbog ekoloških uslova koji su uticali na njegovu efikasnost u suzbijanju rđe i depresivno dejstvo na biljke pšenice. Naime, kod nastalih razlika u njegovoj efikasnosti 1959. i 1960. godine svakako su najznačajniju ulogu odigrale razlike u količini i rasporedu padavina, kao i odgovarajuća temperaturna variranja u aktuelnim vremenskim periodima (graf. 1, 2 i 3).

Karatan je u uslovima 1960. godine uprkos nedovoljne efikasnosti na parazita pokazao u upoređenju sa ostalim ispitivanim fungicidima najbolje rezultate koji se odnose na povećanje prinosa. To se može posebno objasniti njegovim izrazito efikasnim delovanjem na pepelnicu koja je, kako je poznato, u toj godini došla do jačeg izražaja. Sem toga, vidimo da kod ovog fungicida povećanje doza od 1 na 3 kg/ha u uslovima istog broja tretiranja ne doprinosi nikakvom povećanju prinosa.

Wepsin se kao novi fungicid na bazi fosfora esterne kiseline preporučuje najviše za suzbijanje prouzrokovača pepelnice. S obzirom na to da njegov spektar dejstva, a pripisuju mu se i sistemična svojstva, smatrali smo za potrebno da i njega uvrstimo u oglede. Ispitivane su dve formulacije, i to jedna kao koncentrat za emulziju (2,5 kg/ha), a druga kao praškoviti koncentrat za suspenziju (1kg/ha). Postignuti rezultati, po našem mišljenju, nisu pružili dovoljno osnova da se nastave dalja ispitivanja sa ovim preparatom. Izvesno povećanje prinosa moglo je uslediti i kao rezultat njegovog dejstva na pepelnicu, što se vidi i po visokim koeficientima zaraze lisne rđe.

Koloidni bakar je ponovo pokazao slabu efikasnost i malo povećanje prinosa, te i njega svakako treba isključiti iz daljeg ispitivanja.

Najzad, vidimo da je preparat Sabithane Z pružio najbolje zaštitno dejstvo u upoređenju s drugim fungicidima kod 2 i 3 tretiranja (koeficijenti zaraze 20,6 i 17,1), a u isto vreme ovaj preparat je uticao i na znatno povećanje prinosa pšenice, koje je bilo još i veće samo bez prisustva izazivača pepelnice na koje ovaj fungicid ima vrlo slabo dejstvo.

Problem rezidualnog dejstva nikla kod Sabithane-a Z posebno će biti tretiran u drugom radu.

Ovom prilikom se najlepše zahvaljujem kolegi ing. Nemanji Ostojiću za svesrdnu saradnju u tumačenju dejstva nekih fungicida sa fotofarmaceutskog stanovišta.

Zaključak

Ogled u staklari je pokazao da najbolju efikasnost u varijanti preventivnog suzbijanja lisne rđe imaju Cineb i Dispergovani sumpor, a zatim nešto slabiju Sabithane Z i Karatan. U varijanti iredikativnog suzbijanja izazivača lisne rđe Sabithane Z jedini ispoljava pozitivno dejstvo, dok ostali preparati ne deluju na parazite posle njegovog prodiranja u biljku pšenice. Fitotoksično dejstvo na mlade biljke najviše je ispoljio Brestan, a nešto manje Koloidni bakar i, najzad, vrlo malo Sabithane Z.

U poljskim ogledima primenom fungicida na bazi sumpora (sumpor u prahu i dispergovani sumpor) može se postići izvesna zaštita od izazivača lisne rđe i povećanje prinosa. Međutim, ovi preparati u isto vreme nose sa sobom i opasnost od depresivnog delovanja na biljke pšenice, što zavisi od ekoloških uslova, vlage i temperature u odgovarajućim uslovima primene ovih fungicida.

Kod hemijskog suzbijanja lisne rđe u poljskim uslovima vrlo važnu ulogu u ispoljavanju efikasnosti nekih fungicida ima i sorta pšenice zbog različitog depresivnog dejstva odgovarajućih preparata na prinose pojedinih sorti.

Cineb se pokazao kao dobar fungicid za preventivno suzbijanje lisne rđe, pošto njegova primena pruža odgovarajuće zaštitno dejstvo i povećanje prinosa pšenice.

Rezultati sa Kaptanom i Ciramom nisu dali dovoljno osnova da je potrebno nastaviti ispitivanje sa ovim fungcidima, dok su Wepsin i koloidni bakar pokazali još slabiju efikasnost.

Brestan je ispoljio dosta dobru efikasnost u suzbijanju lične rđe sa uticajem na povećanje prinosa pšenice, ali samo u odgovarajućim ekološkim uslovima.

Karatan pokazuje dosta slabu efikasnost u suzbijanju lisne rđe, međutim, ako je pšenica jače zaražena pepelnicom on može uticati na znatno povećanje prinosa pošto vrlo efikasno deluje u suzbijanju ove bolesti.

Novi preparat Sabithane Z ima vrlo dobro zaštitno dejstvo, zahvaljujući svojim pozitivnim preventivnim i iredikativnim svojstvima u suz-

bijanju parazita. Kod uticaja na povećanje prinosa postoje znatne razlike između pojedinih sorti pšenice, a to znači da može doći do izražaja i štetno dejstvo na biljke, koje dobrim delom zavisi od sorte pšenice. Međutim, Sabithane Z u celini pokazuje vrlo dobre rezultate, te je svakako potrebno produžiti detaljnije ispitivanje ovog fungicida.

LITERATURA

Aćimović, M.: Efikasnost nekih fungicida kod suzbijanja lisne pegavosti para dajza (Septoria Lycopersici Speg.). »Savremena poljoprivreda« br. 4, 1961.

Bošković M.: Štetnost lisne rđe (Puccinia rubigo-vera tritici) na pšenici u 1958. godini. »Savremena poljoprivreda« br. 4, 1959.

Bošković M.: Ponašanje nekih italijanskih sorti pšenice prema lisnoj rđi (Puccinia rubigo-vera tritici Erikss. et Henn.) Carl.) u uslovima veštačke i prirodne infekcije u 1958. i 1959. godini. »Savremena poljoprivreda« br. 4, 1960.

Bošković M.: Ispitivanje osetljivosti nekih italijanskih sorti pšenice prema lisnoj rđi i drugim bolestima 1960. i 1961. godine. »Savremena poljoprivreda«, br. 3, 1962.

Brentzel, W. E.: Cereal rust control with fungicides (a preliminary report). N. Dakota Agr. Expt. Sta. Bimonthly Bull. No. 16:102-110, 1954.

Peturson, B. i Forsyth, F. R.: Control of stem and leaf rust of wheat with fungicides. Can. J. Plant Science 38:173-180, 1958.

Forsyth, F. R. i Peturson, B.: Control of stem and leaf rust of wheat by zineb and inorganic nickel salts. Plant Disease Reptr. 44:208-211, 1960.

Hacker, R. G. i Vaughn, J. R.: Report on 1957. field tests of acti — dione derivates for control of black stem rust of wheat. Plant Disease Reptr. 42:609-613, 1958.

Keil, H. L., Erölich, H. and Van Hook, J. O.: Chemical control of cereal rusts I. Protective and eradicative control of rye leaf rust in the greenhouse with various chemical compounds. Phytopatohology 48:652-655, 1958.

Livingston, L. E.: The control of leaf and steam rust of wheat with chemotherapentanats Phythopathology 43:496-499, 1953.

Wailen, V. R.: Control of stem rust with antibiotics I. Greenhouse and field studies. Plant Disease Reptr. 39:124-127, 1955.

Wallen, V. R.: Control of stem rust of wheat with antibiotics II. Systemic activity and effectiveness of derivates of cycloheximide. Plant Disease Reptr. 42:363-366, 1958.

Control of Leaf Rust of Wheat with Some Fungicides

by

Eng. Momčilo Bošković

Institute of Agricultural Research, Novi Sad

Summary

Investigations have been made during the years 1959 and 1960 of the effect of some fungicides in controlling leaf rust of wheat, caused by Puccinia recondita Rob. ex Desm.

The test in the greenhouse has given best effects of preventive controll of leaf rust with Cineb (Zineb) and Dispersed Sulphur, somewhat less with Sabithane Z, and least satisfactory with Karatan (Karathane) — see Table 1. In

the variant of eradicative control of leaf rust, only Sabithane Z has lead to positive effects, while the other compounds applied have no effect on the parasite after its penetration into the wheat plant. Sabithane Z is a mixture of nickel shloride with Zineb, a new product of the American company Rohm et Haas. The greatest phytotoxical effect on young wheat plants was exercised by Brestan (Bresthane); it was less in the case of Colloidal Copper, and only very slight with Sabithane Z.

The use of fungicides based on sulphur (sulphur powder and Dispersed Sulphur) in field tests gives some protection against the causer of leaf rust and leads to a certain increase in wheat yields. However, there is also the danger that these compounds may have a depresssive effect on plants, depending on the ecological conditions (humidity and temperature) in the respective conditions of application of these fungicides (Tables 2 and 3, Graphs 1, 2 and 3).

In the chemical control of leaf rust in field conditions, the most important factor determinig the effectiveness of some fungicides is the wheat variety used, owing to various depressive effects of the compounds applied on the yields of the individual varieties (Table 2).

Cineb (Zineb) has proved to be a very good fungicide for preventive control of leaf rust, as it produces the necesssary protective effect and an increase in wheat yield (Tables 2 and 3).

The results obtained with Kapthane and Cirame have not been sufficiently encouraging to call for more investigations with these fungicides, while Wepsin and Colloidal Copper have been even less effective (Tables 2 and 3).

Brestan (Bresthane) has shown a high degree of effectiveness, leading to a considerable increase in yield, only under propeer ecological conditions, as was the case in the 1959 tests. (Table 2, Graphs 1 and 2). It seems that this compound possesses satisfactory properties as a fungicide, but is innocuous to wheat only to a certain extent, depending on the ecological conditions.

Karatan (Karathane) has a very slight effect when used for leaf rust control, but in cases of strong attacks of powdery mildew on wheat it can increase yields considerably, producing results superior to those of all the other fungicides ecaimined (Table 3).

The new compound Sabithane Z has a very good protective effect owing to its positive preventive and eradicative properties. The individual wheat varieties differ largely with regard to yield increase, which indicattes the possibility of harmful effects on plants, greatly depending on the variety (Table 2). However, the overall results obtained with Sabithane Z are satisfactory (Tables 2 and 3), and therefore further detailed investigations of this fungicide are required.

Otrovnost pesticida i mogućnosti određivanja njihovih rezidua u biološkom materijalu

Dr Ivan Balzer i ing. Branko Britvec

Poljoprivredni fakultet, Zagreb

Trovanja ljudi i domaćih životinja, a manjim dijelom i divljači pesticidima (sredstvima za zaštitu bilja) u stalnom su porastu u svijetu, kao i kod nas. Djelimični uvid u to pruža nam slijedećih nekoliko podataka. Prema podacima Instituta za sudsku medicinu Medicinskog fakulteta u Beogradu, broj smrtnih trovanja ljudi parationom iznosio je:

Godina	1954	1955	1956	1957	1958
Broj trovanja	2	5	8	17	20

Broj uginulih životinja od fosforovodika iznosio je (Delak, 1961):

Godina	1949.	1950.	1951.	1952.	1953.	1954.	1955.	1956.	1957.	1958.
Broj ugin.	2	391	474	1.214	1.460	2.497	2.664	3.003	3.520	3.280

Stvarni broj registrovanih kao i neregistrovanih smrtnih slučajeva odnosno uginuća je znatno veći. Razmotrit ćemo razloge koji su do toga doveli, kao i probleme od kojih zavisi otrovnost pesticida.

Osnvni razlog za stalan porast trovanja pesticidima leži u sve većem broju tih sredstava, povećanju njihove potrošnje i u relativno velikoj otrovnosti nekih pesticida.

Prije rata broj hemijskih osnova pesticida kretao se oko 15 (karbolineumi, katranske emulzije, arsen, bakar, živa, sumpor, fosfor, nikotin, piretrin, kvasija, dinitroortokrezol, sumporougljik, cijan i neki drugi), dok je preparata na tim osnovama bilo oko 50. Potrošnja pesticida iznosila je oko 14.000 tona godišnje, od čega je oko 11.000 tona (oko 80%) otpadalo na potrošnju modre galice.

Poslije rata, u periodu od 1945. do 1953. godine potrošnja pesticida povećavala se sporo, ali se pojavljuju nove hemijske osnove (hlorirani ugljikovodici DDT, HCH i prvi organofosforni insekticidi) s većim bro-

LOHWAG, K. (Vienna) 1965

Zur Abbauintensität des Pilzes Polystictus abietinus (Dicks.) Fr.

[On the breakdown intensity of the fungus P. abietinus.]

Holz a. Roh-u. Werkst., 23 (1):1-2, 1 table, 1965.

Microfilm no. 11823

Fahrni Institut AG Zürich

behandlung, spanlose Verformung, ... Druckverformung, Verleimung, Vernagelung, Verdübelung — Holzschutz und Holztrocknung, Anwendung der Hochfrequenztechnik in der Holzindustrie — Erzeugung von Zellstoff und Papier, Faser- und Spanplatten, Kunstfasern, Folien, Kunststoffen, Holzzucker und Alkohol — Ligninverwertung, Holzverbrennung, Verkohlung und Vergasung und über alle Fragen moderner Betriebswirtschaft.
Die im inländischen und ausländischen Schrifttum zerstreuten Beiträge über Holz werden planmäßig im Referatenteil ausgewertet.

Nachdruck: Mit der Annahme des Manuskriptes eines Beitrages für die Zeitschrift „Holz als Roh- und Werkstoff" erwirbt der Springer-Verlag das ausschließliche Verlagsrecht für alle Sprachen und Länder, einschließlich des Rechts der fotomechanischen Wiedergabe oder einer sonstigen Vervielfältigung. — In „Holz als Roh- und Werkstoff" erscheinende Arbeiten dürfen vorher nicht an anderer Stelle veröffentlicht worden sein und auch später nicht anderweitig, weder im Inland noch im Ausland, veröffentlicht werden. Ausnahmen von dieser Regel bedürfen einer entsprechenden Vereinbarung zwischen Autor, Herausgeber und Verlag.

Fotokopien: Auf Grund des zwischen dem Börsenverein des Deutschen Buchhandels e. V. und dem Bundesverband der Deutschen Industrie abgeschlossenen Rahmenabkommens ist jedoch gewerblichen Unternehmen die Anfertigung fotomechanischer Kopien eines Beitrages für den innerbetrieblichen Gebrauch gestattet, sofern der Hersteller oder Benutzer jede Seite dieser Kopie mit einer Gebühren-Wertmarke im Betrag von DM 0,10 kenntlich macht. Diese Marken sind zu beziehen vom Börsenverein des Deutschen Buchhandels e. V. (Inkasso-Stelle) 6 Frankfurt/M., Großer Hirschgraben 17/19. *Der Verlag läßt diese Beträge den Autorenverbänden zufließen.* Eine Verpflichtung zur Verwendung von Gebühren-Wertmarken entfällt, falls der Hersteller von Kopien mit dem Springer-Verlag ein Pauschalabkommen über die Kopie-Gebühren-Entrichtung vereinbart hat.
Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in dieser Zeitschrift berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Manuskriptsendungen und sonstige für den Herausgeber bestimmte Mitteilungen, Bücher, Zeitschriften usw. werden erbeten an:
Prof. Dr.-Ing. F. Kollmann, Institut für Holzforschung und Holztechnik der Universität München, 8 München 13, Winzererstraße 45.

Erscheinungsweise: Monatlich.

Bezugspreis: Halbjährlich DM 24,— (Einzelheft 4,80) zuzügl. Postgebühren. Für Studierende ermäßigt sich der Bezugspreis auf halbjährlich DM 19,20 zuzügl. Postgebühren. Bestellungen nimmt jede Buchhandlung, jedes Postamt oder der Verlag entgegen. — Die Lieferung läuft weiter, wenn nicht 4 Wochen vor Halbjahresschluß abbestellt wird. Der Bezugspreis ist im voraus zahlbar.

Anzeigenaufträge nimmt die Anzeigenabteilung des Verlages (1 Berlin 31-Wilmersdorf, Heidelberger Platz 3, Fernspr.-Sammel-Nr. 830301, Fernschreib-Nr. 01-83319) entgegen. Preisanfragen werden unter Angabe der Größe und des Platzes erbeten.

Springer-Verlag
Berlin · Heidelberg · New York

HOLZ
ALS ROH- UND WERKSTOFF

23. JAHRGANG | JANUAR 1965 | HEFT 1

Zur Abbauintensität des Pilzes *Polystictus abietinus* (Dicks.) Fr.

On the Decomposition Intensity of the Fungus *Polystictus abietinus* (Dicks.) Fr.

Von **Kurt Lohwag**, Wien

Einleitung — Der Fruchtkörper — Holzfäule — Abbauversuch — Zusammenfassung — Schrifttum.

Einleitung

In den letzten Jahren hat eine Weißfäule, die im Holz der Kühltürme und an nichtimprägnierten Leitungsmasten vorkommt, an Bedeutung zugenommen. Da bei dieser Weißfäule kleine Löcher entstehen, gehört sie zum Typ Weißlochfäule und wird auch Wabenfäule (pocket rot) genannt. Als Erreger dieser Fäule ist nach Meinung des Verfassers der Pilz *Polystictus abietinus* (= Tannen-Tramete) anzusehen. Die Fruchtkörper dieses Pilzes wachsen auf der Rinde von totem Nadelholz. Schneidet man an solchen Stellen den Splintteil des Stammes an, so erkennt man deutlich die einzelnen Hohlräume der Fäule. Von ähnlicher Gestalt sind auch die Fäulebilder, die man an den in der Natur verbauten Hölzern finden kann. Während Fruchtkörper des Pilzes in der Natur häufig zu beobachten sind, konnte der Verfasser noch keine Fruchtkörper am Holz von Kühltürmen oder an Leitungsmasten finden.

Der Fruchtkörper

Bevor die Ergebnisse der Abbauversuche besprochen werden, soll zunächst das Wichtigste über diesen neuen, wirtschaftlich bedeutenden Holzzerstörer [König 1957] mitgeteilt werden.

Entsprechend einer Vereinbarung während einer Holzschutztagung ist der Pilz nach K. St. G. Cartwright und W. P. K. Findlay [1958] als *Polystictus abietinus* (Dicks.) Fr. zu bezeichnen. H. Kreisel [1961] schlägt als richtige Bezeichnung den Namen *Trametes abietina* (Dicks. ex Fr.) Pilát und den deutschen Namen Tannen-Tramete vor. Als Synonyma führt er *Coriolus abietinus* (Dicks. ex Fr.) Quél., *Hirschioporus abietinus* (Dicks. ex Fr.) Donk, *H. fusco-violaceus* (Ehrenb. ex Fr.) Donk, *Irpex fusco-violaceus* (Ehrenb. ex Fr.) Fr., *Irpex violaceus* (Pers.) Quél. und *Polystictus abietinus* (Dicks. ex Fr.) Fr. an.

Die Fruchtkörper dieses Pilzes sind klein, 1 bis 3 cm breit und entweder dachziegelartig von der Unterlage abstehend oder flächig auf der Rinde angewachsen. Die Oberseite ist deutlich gezont, von grauweißer Farbe und am Rande oft wellig verbogen. Die Unterseite trägt im jungen und frischen Zustand violettgefärbte Röhren. Diese können manchmal in kurze Zähnchen übergehen, weshalb dieser Pilz als *Irpex fusco-violaceus* abgetrennt wurde. Mit der Zeit geht der violette Farbton der Unterseite des Fruchtkörpers in ein Dunkelbraun über. Wegen der unterschiedlichen Ausbildung der Hutunterseite trennt H. Kreisel [1961] diesen Pilz in drei Varietäten, von welchen für unser Gebiet nur zwei von Bedeutung sind. Als wesentliches makroskopisches Unterscheidungsmerkmal ist nach H. Kreisel für *Trametes abietina var. abietina* das Hymenophor wenigstens am Hutrand eckig-porenförmig ausgebildet und für *Trametes abietina var. fusco-violaceus* das Hymenophor schon bei jungen Exemplaren in einzelne Zähne oder Plättchen aufgelöst zu nennen.

Holzfäule

In der Natur kann man Fruchtkörper dieses Pilzes zusammen mit der Fäule am leichtesten auf liegenden, berindeten Nadelholzstämmen (Fichte und Tanne) oder auf alten Nadelholzstümpfen sammeln. Der Verfasser konnte weiterhin an vom Wild geschälten, lebenden Fichtenstämmen die Fäule feststellen. Größere Stammabschnitte davon wurden in ein Gewächshaus gebracht und entsprechend feucht gehalten. Nach 6 Monaten kam es zur Fruchtkörperbildung. Im Forst konnten keine Fruchtkörper an geschälten Fichten gefunden werden. D. V. Baxter [1943] berichtet, daß in Wäldern, die vom Feuer zerstört wurden, im Splintholz der geschädigten Stämme die Fäule stark auftritt.

Es kommt auch immer wieder vor, daß infizierte Stämme vom Walde auf den Lagerplatz eines Sägewerkes gebracht werden. Auch nichtimprägnierte Leitungsmaste zeigen sowohl im Bereich des Schaftes als auch im Mastfuß [Lohwag 1963] deutliche Fäuleschäden. Über Schäden in Kühltürmen berichtet H. Bellmann [1961]. In diesem Zusammenhang soll hervorgehoben werden, daß *Polystictus abietinus* für eine gute Entwicklung und für starken Angriff eine besonders feuchte Umwelt benötigt, wie dies im Bereich des genannten Mastfußes und der Kühltürme der Fall war.

R. H. Baechler, I. O. Blew und G. G. Duncan [1962], die sich eingehend mit der Pilzflora der Kühltürme beschäftigt haben, geben an, daß über 100 *Fungi imperfecti* und einige Ascomyceten als Moderfäuleerreger hingegen nur 10 Basidiomyceten (7 Weißfäule- und 3 Braunfäuleerreger) gefunden wurden. Nach dem Fäulebild verursachte *Poria nigrescens* in Kühltürmen ebenfalls eine Wabenfäule.

Während auf natürlichem Standort *Polystictus abietinus* nur den Splintteil der Stämme zerstört, ist er in der Lage, sowohl in den Kühltürmen als auch im Bereich der Mastfüße das Reifholz anzugreifen. Das befallene Holz verfärbt sich zunächst gelb bzw. gelbbraun. Im weiteren Verlauf des Abbaues wird das Holz weicher und es treten regelmäßig verteilte, kleine Hohlräume (Waben) auf. Mit dem Fortschreiten der Fäule werden diese immer deutlicher. Ihr Verlauf geht parallel zu der Faserrichtung. Das zwischen den Hohlräumen liegende Holz hat seine natürliche Festigkeit beibehalten. Die Maße dieser Hohlräume betragen in der Regel 0,6 bis 6 mm in der Länge und 0,2 bis 1 mm in der Breite. Da nicht alle Markstrahlen abgebaut werden, bleiben dieselben manchmal übrig und erscheinen als feine Nadeln. E. E. Hubert [1931] vergleicht

dieses Abbaubild des Holzes mit dem schwammigen Gewebe mancher Binsenarten.

Man muß also annehmen, daß *Polystictus abietinus* in der Lage ist, unter verschiedenen Umweltbedingungen verschieden große Hohlräume beim Abbau des Holzes auszubilden. Weiter ist von Bedeutung, ob das Holz weit- oder engringig ist.

Abbauversuch

Da im Schrifttum über die Abbauintensität [Lohwag 1955] keine Werte gefunden wurden, erschien es zweckmäßig einen Versuch durchzuführen.

Um ein möglichst geschlossenes Bild von der Abbauintensität des Pilzes *Polystictus abietinus* zu erhalten, wurde eine Prüfung nach dem Klötzchenverfahren durchgeführt. Der genaue Arbeitsgang ist in DIN 52176 (August 1939) festgelegt. Als Testklötzchen wurden je 10 Stück aus Buche, Kiefer-Splint (weitringig), Kiefer-Splint (engringig), Fichte (Kontrollklötzchen vom Österreichischen Holzforschungsinstitut), Fichte (Kontrollklötzchen von der Hochschule für Bodenkultur), Tanne und Zirbe verwendet. Der Prüfpilz wurde aus einem Fruchtkörper isoliert und die Merkmale des Myzels mit den Angaben von M. K. Nobles [1948] verglichen. Als Nährboden fand ein Malz-Pepton-Agar-Nährboden Verwendung. Der Versuch wurde in einem klimatisierten Raum bei 23 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 80% durchgeführt. Leider war es nicht möglich, die Versuchsanlage so zu gestalten, wie dies in einem Kühlturm der Fall ist. Die Versuchsdauer betrug 5 Monate.

Die durch Gewichtsverlust bestimmten Abbauwerte wurden statistisch ausgewertet.[1] Die erhaltenen Werte sind in der Tabelle 1 zusammengestellt. Es wurden die Mittelwerte (M) aus den Wiederholungen und der mittlere Fehler der Mittelwerte (m), ferner die Differenzen der errechneten Mittelwerte (D) und deren mittlere Fehler (m_D) errechnet. Der Wert (m_D) ist die Differenz zwischen zwei Mittelwerten, dividiert durch ihren mittleren Fehler. Bei der Zugrundelegung von 18 Freiheitsgraden wurde der P-Wert (= Wahrscheinlichkeit des Nichtauftretens einer Differenz) errechnet.

[1] Für die Auswertung danke ich Herrn Doz. Dr. Kurt Ehrendorfer.

Tabelle 1. Durch Messung der Gewichtsverulste ermittelte Abbauwerte bei der Prüfung mit *Polystictus abietinus*

	Abbauwerte in % $M \pm m$	Differenzen D m_D	t	P $Fg = 18$
Buche	21,43 ± 0,89			
		6,49 ± 1,44	4,51	< 0,001
Kiefer (weitringig)	14,94 ± 1,13			
		1,26 ± 1,39	< 1	> 0,3
Tanne	13,68 ± 0,82			
		3,82 ± 1,03	3,71	< 0,01
Fichte (Österr. Holzforschungs-inst.)	9,86 ± 0,62			
		0,95 ± 1,33	< 1	> 0,3
Kiefer (engringig)	8,91 ± 1,18			
		0,43 ± 1,51	< 1	> 0,3
Fichte (Hochschule f. Bodenkultur)	8,48 ± 0,95			
		4,58 ± 1,27	3,61	< 0,01
Zirbe	3,90 ± 0,85			

M Mittelwert, m mittlerer, Fehler, D Differenz der Mittelwerte, m_D mittlerer Fehler der Differenz, t Differenz zwischen zwei Mittelwerten, dividiert durch ihren mittleren Fehler, P Wahrscheinlichkeitswert des Nichtauftretens einer Differenz, Fg 18 18 Freiheitsgrade.

Das Ergebnis besagt, daß die erhaltenen Werte der Buche gegen die Werte der Kiefer (weitringig) und Tanne und diese Werte wieder gegen die Ergebnisse der Fichte (Holzforschungsinstitut), Kiefer (engringig) und Fichte (Bodenkultur) und diese Werte schließlich gegen die Werte der Zirbe abgesichert sind.

Als bemerkenswertes Ergebnis ist hervorzuheben, daß die Abbauwerte des Kiefernholzes je nachdem, ob weitringiges oder engringiges Holz verwendet wird, schwanken. Im vorliegenden Falle ist der Unterschied beachtlich und die erhaltenen Werte sind gegenseitig abgesichert. Daraus kann also eindeutig geschlossen werden, daß die Abbauwerte bei ein und derselben Holzart verschieden sein können.

In einer weiteren Versuchsreihe wurde der Abbau von Fichtenholzklötzchen bei drei verschiedenen Temperaturen (15°, 28° und 35 °C) ermittelt. Obwohl bei 15 °C ein deutliches Myzelwachstum zu erkennen war, trat kein Abbau ein. Auch bei 35 °C wurde das Holz nicht abgebaut. Die Abbauwerte bei 28 °C lagen beachtlich unterhalb der in der Tabelle angeführten Zahlen. Daraus wurde geschlossen, daß bei 23 °C die optimale Abbautemperatur liegen wird. Nach K. St. G. Cartwright und W. P. K. Findlay [1958] liegt das Temperaturoptimum bei 28 °C.

Zusammenfassung

Der Basidiomycet *Polystictus abietinus* (Dicks.) Fr. verursacht nicht nur am natürlichen Standort, sondern auch im Holz der Kühltürme und der Leitungsmaste eine Weißfäule vom Typ der Weißlochfäule oder Wabenfäule (pocket rot). Die entstandenen Hohlräume sind ungleich groß. Die Mittelwerte der Abbauprozente sind für die einzelnen Holzarten aus der Tabelle zu entnehmen. Es muß hervorgehoben werden, daß bei der Prüfung von weit- und engringigem Kiefernsplintholz, gesichert verschiedene Werte für den Gewichtsverlust erhalten wurden, woraus ersichtlich ist, daß ein und dieselbe Holzart unterschiedliche Abbauwerte ergeben kann.

Summary

The basidiomycete Polystictus abietinus (Dicks) Fr. causes not only in the forest, but also in the wood of the cooling-towers and telephone poles white rot of the kind of pocket rot. The cavities developed are of different size. It has to be stressed that with the examination of wide- and narrow-ringed pine sapwood different significant values for the loss of weight were obtained, showing that the same wood species can yield different values of decomposition.

Schrifttum

Baechler, R. H., J. O. Blew und C. G. Duncan: Causes and Prevention of Decay of Wood in Cooling Towers. An Asme Publication, Paper Number 61-PET-5, 1962, S. 1/13. — Baxter, D. V.: Pathology in Forest Practice, New York 1943: Her Majesty's Stationery Office. — Bellmann, H.: Zur Frage der Schutzbehandlung der Neubauhölzer von Kühltürmen. Mitt. d. Vereinigung der Großkesselbesitzer Jg. 1961, H. 70, S. 55/58. — Cartwright, K. St. G., u. W. P. K. Findlay: Decay of Timber and its Prevention. London 1958: John Wiley & Sons, Inc. — Hubert, E. E.: An Outline of Forest Pathology. New York 1931: John Wiley & Sons, Inc. — 6. König, E.: Tierische und pflanzliche Holzschädlinge. Stuttgart 1957: Holz-Zentralblattverlag. — Kreisel, H.: Die phytopathogenen Großpilze Deutschlands, Jena 1961: Fischer Verlag. — Lohwag, K.: Zur Abbauintensität holzzerstörender Pilze. Sydowia, Bd. 9 (1955) S. 359/366. — Lohwag, K.: Interessante Holzfäulen an Leitungsmasten. Holzzerstörung durch Pilze, Intern. Symposium Eberswalde 1962, Berlin 1963. Akademie-Verlag. — Nobles, M. K.: Identification of Cultures of Wood-Rotting Fungi. Canadian J. of Research. C., Bd. **26** (1948) S. 281/431.

Einfluß von Spannung, Zeit und Faserrichtung auf die Dämpfungseigenschaften von Holz

Effect of Stress, Time and Grain Angle on the Damping Properties of Wood

Von **A. C. Sekhar und B. N. Nagar,** Dehra Dun, Indien

Einleitung — Einfluß der Spannung — Einfluß der Zeit bei konstanter dynamischer Last — Einfluß der Faserrichtung — Zusammenfassung — Schrifttum.

Einleitung

Der physikalische Begriff „Dämpfung" beschreibt die Eigenschaft fester Stoffe bei Einwirkung von Energie, diese zum Teil in innere Reibung umzusetzen. Die Bedeutung dieser Erscheinung fand vor allem im Ingenieurwesen und in der Industrie dort Beachtung, wo mit periodisch auftretenden Belastungen zu rechnen war. In solchen Fällen verhindert die Dämpfung, daß die Schwingungsamplitude unendlich groß wird, wenn Last und Material in Resonanz schwingen. Die Kenntnisse über Materialdämpfung waren vor allem im Flugzeugbau besonders wichtig und nützlich. Tatsächlich konnte beobachtet werden, daß die Dauerhaftigkeit von Werkstoffen in höherem Maße von der Dämpfung als von der Dauerfestigkeit abhängt. Man stellte fest, daß Werkstoffproben, die knapp unter der Dauer-Grenzlast belastet wurden, in der Lage sind, eine nahezu unbegrenzte Energiemenge als Verlustwärme zu verbrauchen, ohne daß Zerstörungserscheinungen auftreten [Cochardt 1954; Greenhill 1942; Hagel, Clark, Schenectady 1957; Lazan 1953; Marian, Stulen 1947].

Um die Größe der Dämpfung mathematisch ausdrücken zu können, wurden verschiedene Maßgrößen vorgeschlagen. Bezeichnet man mit ΔE die je Lastzyklus absorbierte Energie und mit E die maximale Energie des Zyklus, so erhält man mit $\Delta E/E$ den spezifischen Energieverlust als Maßgröße der Dämpfung [Greenhill 1942]. Das Maß für die Abnahme der Amplituden A_n und $A_{(n+1)}$ bei freier Schwingung wird in einer zweiten Maßgröße, dem logarithmischen Dekrement δ, log $(A_n/A_{(n+1)})$, ausgedrückt, die ebenfalls zur Bezeichnung der Dämpfung dient. Stellt sich bei einer Spannungs-Dehnungs-Kurve eine Hysterese-Schleife bei jedem Lastzyklus dar, so ist die eingeschlossene Fläche ein Maß für die während eines Lastzyklus verbrauchte Energiemenge und somit ein weiteres Maß zur Bestimmung der Dämpfung.

Im Falle von erzwungenen Schwingungen wird die Dämpfung verschiedentlich durch die Resonanzschärfe angegeben, d. h. durch die Änderungsgeschwindigkeit der Amplitude bei wechselnder Frequenz gegenüber der Resonanzfrequenz. Das logarithmische Dekrement δ ist dabei gegeben mit

$$\delta = \frac{\pi}{\sqrt{3}} \cdot \frac{\Delta f}{f_r}$$

wobei f_r die Resonanzfrequenz und Δf der Frequenzunterschied zwischen den beiden Punkten unmittelbar über und unter derjenigen Resonanzfrequenz ist, bei der die Schwingungsamplitude auf die Hälfte des höchsten Resonanzwertes abfällt [Brown, Panshin, Forsaith 1952; Greenhill 1942; Hearmon 1948]. F. Kollmann und A. C. Sekhar [1951, 1954, u. unveröffentl.] versuchten, die Zähigkeit und die Dämpfung von Hölzern mit Hilfe des Rückprall-Faktors und des Dämpfungsfaktors zu bestimmen. Es wurde ein Hatt-Turner-Fallwerk verwendet, bei dem ein 23 kg-Hammer auf die Mitte einer genormten Schlagbiege-Probe bei einer Stützweite von rd. 710 mm schlägt.

Aus allen genannten Untersuchungen ergab sich, daß in Werkstoffen wie Holz, die orthotrop sind und zeitabhängige Spannungs-Dehnungs-Charakteristika aufweisen, die Dämpfungserscheinungen in hohem Maße mit den elastisch-plastischen Eigenschaften zusammenhängen.

Die ganze Frage erfordert also eine gründliche Untersuchung unter verschiedenen Gesichtswinkeln. Es wurden daher Versuche angestellt mit dem Ziel, das Dämpfungsverhalten des Holzes unter dem Einfluß verschiedener Variablen zu untersuchen. Bei den Versuchen, über welche die vorliegende Arbeit berichtet, wurde das von F. Kollmann und A. C. Sekhar angewendete Verfahren zur Feststellung des Einflusses von Spannung und Zeit auf den Dämpfungsfaktor δ und das Verfahren mit einseitiger Einspannung eines Stabes zur Ermittlung des Faserrichtungseinflusses verwendet.

Einfluß der Spannung

Um den Einfluß der dynamischen Belastung auf den Dämpfungsfaktor kennenzulernen, wurden Zahlen über den Rückprall an Proben aus verschiedenen Holzarten er-

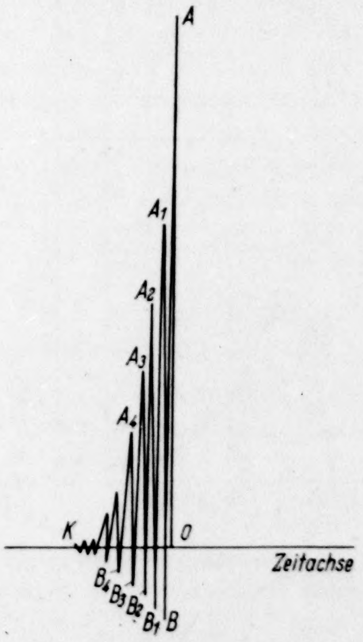


Bild 1. Beispiel für die Aufzeichnung der Rückprallamplituden auf der Diagrammtrommel des Hatt-Turner-Fallwerks.

mittelt. Wie schon erwähnt, wurde ein Hatt-Turner-Fallwerk mit einem 23 kg schweren Fallhammer verwendet. 4 Proben wurden aus je einem Stamm der folgenden Holzarten entnommen:

1. *Cryptomeria japonica*
2. *Cedrela toona*
3. *Canarium euphyllum*
4. *Michelia montana*
5. *Duabanga sonneratioides*
6. *Pinus insignis*
7. *Amoora wallichii*
8. *Tectona grandis*
9. *Bassia butyracea*
10. *Dalbergia latifolia*
11. *Xylia dolabriformis*
12. *Shorea obtusa*

Ein charakteristisches Rückpralldiagramm zeigt Bild 1. Die Anfangsfallhöhe h_0 (AB) und die nachfolgenden Rück-

THE MICROFLORA OF PEAT-PODZOL TRANSITIONS

A. J. HOLDING AND D. A. FRANKLIN[1]

(*Edinburgh School of Agriculture*)

AND R. WATLING

(*Royal Botanic Garden, Edinburgh*)

Summary

Bacteria made up an average of 90 per cent of the microbial populations of twenty-four soil samples, mainly of the A_0H horizon, from four peat-podzol transitions. *Bacillus* spp., which averaged 67 per cent of these bacteria, were usually the predominant group. Gram-negative non-spore-forming organisms (15 per cent), *Streptomyces* (8 per cent), and Gram-positive cocci (5 per cent) occurred irregularly and *Arthrobacter* and *Nocardia* strains rarely. A large proportion of the strains utilized glucose and malate, and a smaller proportion starch, citrate, and protein. A few strains liquefied pectin but none decomposed cellulose or xylan. In eight populations examined, 80 per cent of the bacteria required yeast extract for growth. Fungi usually formed only a small proportion of the populations. All the species, except *Penicillium nigricans* and *Trichoderma viride*, were isolated from only one transition. Yeasts occurred irregularly, usually in small numbers. Whilst no microbial group responded to the addition of glucose, nitrate, and phosphate to two soil samples, bacterial numbers increased after the addition of peptone and yeast extract.

Introduction

THE accumulation of water, which is associated with the change from the normally free-draining podzolic soil through profiles of various intermediate types and finally to the formation of peat, may result from either mainly topographical factors (basin or groundwater peat) or primarily from a combination of high rainfall and low evaporation rate (hill or climatic peat). Although some information is available on aspects of the microflora of certain peat and podzolic soils, little attention appears to have been given to comparing the composition of the microflora occurring in the different profile types found in these transitions. In this study, the predominant types of bacteria and fungi were isolated from samples, taken in February 1962 (Series W), of the A_0H horizon of several profiles in four different transitions. From one transition sampled in September 1962 (Series S), isolates were obtained from similar H horizon material and from the A_1, B_1, and B_2 horizons of one profile. An attempt was made to classify all the bacterial isolates, which were also examined for characteristics which might indicate their potential range of activities in the soils. The fungi isolated from the Series W samples were classified as far as possible. The relationship between the occurrence of micro-organisms and some physical and chemical properties of the soils was also considered. Using two soil samples from Transition I, obtained in September 1963, the response of the microflora to the addition of five nutrient materials was examined (Series R).

[1] Present address: Forest Research Institute, P. B. Whaka, Rotorua, New Zealand.

1965

HOLDING, A.J., FRANKLIN, D.A. (Edinburgh Sch. Agric.),

& WATLING, R. (Royal bot. Garden, Edinburgh)

The microflora of peat-podzol transitions.

J. Soil Sci. 16 (1):44-59, 5 graphs, 5 tables, 1965.

[32 ref.]

Microfilm no. 11824

Exchangeable hydrogen was determined by estimating the increased acidity of an NH_4OH/NH_4Cl extract, organic carbon by boiling with acidified sodium dichromate solution (Tinsley, 1950), and total nitrogen by the normal Kjeldahl procedure. The degree of humification, expressed as percentage of total organic matter (organic carbon × 1·72), was estimated by measuring the loss of weight after boiling with 6 per cent H_2O_2 until the solution became light yellow or grey.

Microbiological methods

The soil samples were taken aseptically and placed in sterile glass bottles. Many of the methods used have been described by Holding (1960) and only brief or amended details will be given here. For preparing dilutions, root material was removed from the fresh sample and 100 g wet weight added to 200 g of sterile tap water in an electric top-drive macerator. After maceration for 3–4 min decimal dilutions were prepared in sterile tap water. To examine the effect of the addition of certain microbial nutrients to soil, sterile aqueous solutions of glucose, peptone (Difco), yeast extract (Difco), KNO_3, and K_2HPO_4 were added separately to fresh A_0H samples of the podzolic (I_1) and peaty (I_5) sections of Transition I, to give a final concentration in the soil moisture (approximately 70 per cent water holding capacity) of 0·2 per cent. Duplicate Petri plates containing the soil were incubated at 20° C and examined after 8 days. Fresh soil and soil to which only sterile tap water had been added were used as controls.

Viable count and isolation of groups of micro-organisms. Volumes of 0·1 ml of the diluted suspensions were surface plated on to the appropriate agar medium and incubated at 22° C.

(*a*) *Total micro-organisms.* Plates of soil extract yeast extract agar (S.E.Y.E.) were incubated for 14 days. Fungi developing on the medium were not isolated. When soil extract was prepared from the H horizon of a peaty iron podzol, the count on S.E.Y.E. was 20 per cent higher (average of six determinations) than on a medium prepared from a highly fertile garden soil.

(*b*) *Gram-negative bacteria.* Plates of nutrient agar containing 1:500,000 crystal violet were incubated for 7 days.

THE MICROFLORA OF PEAT-PODZOL TRANSITIONS

A. J. HOLDING AND D. A. FRANKLIN[1]
(*Edinburgh School of Agriculture*)

AND R. WATLING
(*Royal Botanic Garden, Edinburgh*)

Summary

Bacteria made up an average of 90 per cent of the microbial populations of twenty-four soil samples, mainly of the A_0H horizon, from four peat-podzol transitions. *Bacillus* spp., which averaged 67 per cent of these bacteria, were usually the predominant group. Gram-negative non-spore-forming organisms (15 per cent), *Streptomyces* (8 per cent), and Gram-positive cocci (5 per cent) occurred irregularly and *Arthrobacter* and *Nocardia* strains rarely. A large proportion of the strains utilized glucose and malate, and a smaller proportion starch, citrate, and protein. A few strains liquefied pectin but none decomposed cellulose or xylan. In eight populations examined, 80 per cent of the bacteria required yeast extract for growth. Fungi usually formed only a small proportion of the populations. All the species, except *Penicillium nigricans* and *Trichoderma viride*, were isolated from only one transition. Yeasts occurred irregularly, usually in small numbers. Whilst no microbial group responded to the addition of glucose, nitrate, and phosphate to two soil samples, bacterial numbers increased after the addition of peptone and yeast extract.

Introduction

THE accumulation of water, which is associated with the change from the normally free-draining podzolic soil through profiles of various intermediate types and finally to the formation of peat, may result from either mainly topographical factors (basin or groundwater peat) or primarily from a combination of high rainfall and low evaporation rate (hill or climatic peat). Although some information is available on aspects of the microflora of certain peat and podzolic soils, little attention appears to have been given to comparing the composition of the microflora occurring in the different profile types found in these transitions. In this study, the predominant types of bacteria and fungi were isolated from samples, taken in February 1962 (Series W), of the A_0H horizon of several profiles in four different transitions. From one transition sampled in September 1962 (Series S), isolates were obtained from similar H horizon material and from the A_1, B_1, and B_2 horizons of one profile. An attempt was made to classify all the bacterial isolates, which were also examined for characteristics which might indicate their potential range of activities in the soils. The fungi isolated from the Series W samples were classified as far as possible. The relationship between the occurrence of micro-organisms and some physical and chemical properties of the soils was also considered. Using two soil samples from Transition I, obtained in September 1963, the response of the microflora to the addition of five nutrient materials was examined (Series R).

[1] Present address: Forest Research Institute, P. B. Whaka, Rotorua, New Zealand.

Materials and Methods

Soil physical and chemical determinations

Pits were dug to a depth sufficient to reveal the nature of the parent material. Samples were obtained from the central part of the desired horizon. The moisture-holding capacity was obtained by weighing at field capacity and after drying for 24 hours at 105° C. The pH of fresh samples in 1:2·5 aqueous suspension was determined with a glass electrode and calomel/KCl half-cell. Exchangeable calcium was estimated by precipitating Ca oxalate from a N acetic acid extract (Williams, 1928). From an extract obtained with an acetic acid/ammonium acetate buffer (pH 4·5), exchangeable sodium and potassium were determined by flame photometry, exchangeable magnesium by the titan yellow method of Yien and Chesnin (1953) and easily soluble phosphorus colorimetrically using $SnCl_2$ and acidified ammonium molybdate. Exchangeable hydrogen was determined by estimating the increased acidity of an NH_4OH/NH_4Cl extract, organic carbon by boiling with acidified sodium dichromate solution (Tinsley, 1950), and total nitrogen by the normal Kjeldahl procedure. The degree of humification, expressed as percentage of total organic matter (organic carbon × 1·72), was estimated by measuring the loss of weight after boiling with 6 per cent H_2O_2 until the solution became light yellow or grey.

Microbiological methods

The soil samples were taken aseptically and placed in sterile glass bottles. Many of the methods used have been described by Holding (1960) and only brief or amended details will be given here. For preparing dilutions, root material was removed from the fresh sample and 100 g wet weight added to 200 g of sterile tap water in an electric top-drive macerator. After maceration for 3–4 min decimal dilutions were prepared in sterile tap water. To examine the effect of the addition of certain microbial nutrients to soil, sterile aqueous solutions of glucose, peptone (Difco), yeast extract (Difco), KNO_3, and K_2HPO_4 were added separately to fresh A_0H samples of the podzolic (I_1) and peaty (I_5) sections of Transition I, to give a final concentration in the soil moisture (approximately 70 per cent water holding capacity) of 0·2 per cent. Duplicate Petri plates containing the soil were incubated at 20° C and examined after 8 days. Fresh soil and soil to which only sterile tap water had been added were used as controls.

Viable count and isolation of groups of micro-organisms. Volumes of 0·1 ml of the diluted suspensions were surface plated on to the appropriate agar medium and incubated at 22° C.

(*a*) *Total micro-organisms.* Plates of soil extract yeast extract agar (S.E.Y.E.) were incubated for 14 days. Fungi developing on the medium were not isolated. When soil extract was prepared from the H horizon of a peaty iron podzol, the count on S.E.Y.E. was 20 per cent higher (average of six determinations) than on a medium prepared from a highly fertile garden soil.

(*b*) *Gram-negative bacteria.* Plates of nutrient agar containing 1:500,000 crystal violet were incubated for 7 days.

(*c*) *Fungi and yeasts*. Melted S.E.Y.E. was adjusted to about pH 4·0 with sterile 10 per cent aqueous citric acid solution immediately prior to pouring the plates, which were incubated for 28 days. The addition to the S.E.Y.E. of the constituents of the normal Czapek-Dox solution or of 0·5 per cent glucose did not increase the count. The apparent disadvantages of the dilution plate method, which preferentially selects fungal species which form spores freely in pure culture, rather than rapidly growing or highly competitive strains, has been repeatedly discussed (Warcup, 1960). However, the method appears to be the most useful of those available for the quantitative comparison of populations of soil fungi (Montégut, 1960). Bacterial colonies which developed on the plates were disregarded.

Biochemical and physiological tests carried out on the bacterial isolates. The utilization of glucose, malate, and citrate was determined by adding the compound (0·5 per cent) to a yeast extract (0·25 per cent) mineral salts agar containing a pH indicator. The hydrolysis of cellulose, xylan, and starch was determined in nutrient agar, and the liquefaction of sodium pectate by using the agar double-layer technique (Wieringa, 1947). The source of nitrogen required by the organisms was determined in three media which contained (*a*) mineral nitrogen sources, (*b*) vitamin-free Casamino acids (Difco), and (*c*) Yeastrel (0·25 per cent). Protein decomposition was observed in skimmed milk. Nitrate reduction and denitrification were determined using a method similar to that described by Cook (1961). The bacteria were inoculated into a liquid medium containing glutamic acid (0·5 per cent), NH_4NO_3 (0·1 per cent), yeast extract (0·25 per cent), and a mineral supplement. A seal of sterile water agar was then added to trap gases. After incubation for 7 days, the presence of nitrite was determined using sulphanilic acid and α-naphthylamine.

Description of Transitions and Properties of Horizons Sampled

The types of profile selected and the physical and chemical properties of the horizons sampled are detailed in Table 1.

Transition I. The change from a humus iron podzol to basin peat occurred over a distance of 33 ft between a large mound and a natural drainage channel. The parent material consisted mainly of boulder clay derived from Old Red Sandstone. On the higher drier areas the vegetation was dominated by *Calluna vulgaris*. *Nardus*, *Molinia*, and *Sphagnum* spp. predominated in the lower wet regions where the water table periodically rose to the surface. Although all data for the peat are not available, the results presented suggest that the pH values, field capacity, and percentage base saturation increased with the increase in peatiness. Compared with the H horizons, the A and B horizons showed decreased organic matter and phosphorus contents and cation exchange and field capacities.

Transition II. Within a distance of 8 ft the peaty iron podzol with a pan occurring on top of a small mound had developed into a basin peat at the bog base. The boulder clay parent material was derived mainly from mica schists. Stunted Norway spruce (*Picea abies*), with a ground

vegetation of *Calluna vulgaris* and *Vaccinium myrtillus*, was found on the mound. In the bog the spruce had died out and *Sphagnum* spp. and *Polytrichum commune* predominated. Of the data presented only an increase in the easily soluble phosphorus content and percentage base saturation appears to be related to an increase in peatiness.

Transition III. An altitude of about 450 ft separated the lower brown podzolic soil areas from the hill peat regions found on the higher slopes.

TABLE 1

Description and Analysis of Soil Samples

Sample: Transition	Sample: Profile no.	Sample: Horizon	Description of profile[1]	pH	Organic matter (%)	Humification (% O.M.)	C/N ratio	Phosphorus (ppm)	C.E.C.[2] (me/100 g)	% Base saturation	Field capacity (wt/100 g o.d.s.)[3]
I	1	H	Humus iron	3·7	73	78	27	5	72	9	210
	1	A_1	,,	3·7	44	85	25	3	56	6	95
	1	B_1	,,	3·9	15	93	21	1	34	5	40
	1	B_2	,,	4·6	4	n.a.	21	1	24	6	35
	2	H	,,	3·7	89	77	29	4	40	6	235
	3	H	Peaty iron	3·8	87	62	28	5	78	8	295
	4	H	Peaty gleyed	4·7	49	84	22	2	51	16	510
	5	..	Basin peat	4·5	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
II	1	H	Peaty iron	4·2	84	77	32	5	139	2	n.a.
	2	H	Peaty humus	4·2	77	85	24	21	118	4	n.a.
	3	H	Peaty gley	4·2	78	89	29	20	122	6	n.a.
III	1	A	Brown podzolic	5·8	9	97	10	2	34	21	65
	2	H	Peaty iron	4·4	80	84	18	36	118	4	390
	3	H	,,	4·1	80	86	17	17	129	3	350
	4	H	,,	4·0	81	79	22	12	137	4	495
	5	..	Hill peat	3·8	91	94	22	53	144	4	610
IV	1	H	Humus iron	4·3	74	92	38	5	99	4	210
	2	H	Degraded iron	4·4	34	95	33	5	49	11	90
	3	H	Peaty gleyed	4·5	88	85	30	3	106	4	255
	4	..	Hill peat	4·5	92	87	30	45	94	8	555

[1] Podzol, except where stated otherwise. [2] C.E.C. = cation exchange capacity.
[3] g o.d.s. = grams of oven-dried soil. n.a. = Data not available.

The bedrock consisted of mixed grey-wackes and shales and the sloping ground was covered with boulder clay derived from the same material. The *Festuca*, *Agrostis*, and *Deschampsia* vegetation, which dominated the brown podzolic areas, developed into a predominantly *Nardus* and *Molinia* sward on the peaty podzolic soils. On the hill peat, *Eriophorum*, *Trichophorum*, *Juncus*, and *Sphagnum* spp. predominated. The results for the brown podzolic soil were markedly different from the H horizon samples, the data for which show increases towards the more acid peaty end of the transition.

Transition IV. An altitude of about 600 ft separated the humus iron podzol occurring in the valley bottom from the higher hill peat areas. The boulder clay parent material was derived mainly from hard pink

granite. In the river basin in which alluvial sands and gravels had been deposited, European larch (*Larix decidua*) and Scots pine (*Pinus sylvestris*) together with a ground cover of *Deschampsia flexuosa* predominated. The dense growth of *Calluna vulgaris* on the slopes was largely replaced by mosses on the flatter hill peat areas near the summit. Except for the high field capacity and phosphorus content of the peat, no significant variation in the properties of the samples was apparent.

Results and Discussion of Microflora Studies

The occurrence of some major groups of micro-organisms in Series W and S

The viable counts per gram of oven-dried soil, of bacteria (excluding *Streptomyces*), fungi, *Streptomyces*, and yeasts are shown in Fig. 1. The finding that bacteria usually occur in much larger numbers than the other groups of micro-organisms in acidic soils lends support to the observations of previous workers including Waksman and Purves (1932), Jensen (1934), Timonin (1935), and Ivarson and Katznelson (1960). In Transition I the difference between the numbers of fungi and bacteria which, except in Profile 2, becomes greater with increasing peatiness is due primarily to a reduction in the fungal count. This feature seems to be common to the other transitions. Percentage base saturation, reaction, and field capacity increase towards the peaty end of the transition but it is not clear why only the fungal and not the bacterial count should decrease. A similar trend was observed in Transition II although there was no apparent variation in the soil reaction. Jensen (1934) has clearly shown that soil reaction is not correlated with the numbers of fungi occurring in different types of soils. Although both September samples (Series R (Table 5) and Series S) of Transition I gave higher bacterial counts than the February samples (Series W), more comprehensive studies are required to show any relationship between the results and climatic conditions. Compared with the basin peat transitions, the number of bacteria in the transitions to hill peat (III and IV) do not show an increase with the development of the peat. The relative proportion of bacteria and fungi remain similar even though differences are apparent in the physical and chemical properties of the samples.

The predominance of bacteria in the various horizons of an acidic podzol has been observed previously by Gray and Taylor (1935). In the profile (I_1) examined in this study, the smaller organic matter content of the lower horizons in particular might be expected to be associated with the relatively small populations of bacteria and fungi.

Since highly selective media were not used, small numbers of *Streptomyces* would not be detected. The results show, however, that these organisms can make up a large proportion of the microbial population although their development was very irregular and not clearly related to any of the soil factors examined including the reaction. Jensen (1930) found that actinomycetes usually occurred both in smaller numbers and as a smaller proportion of the microbial population in strongly acid peats than they did in other soil types in which their development was not related to the soil reaction. Jensen did, however, report

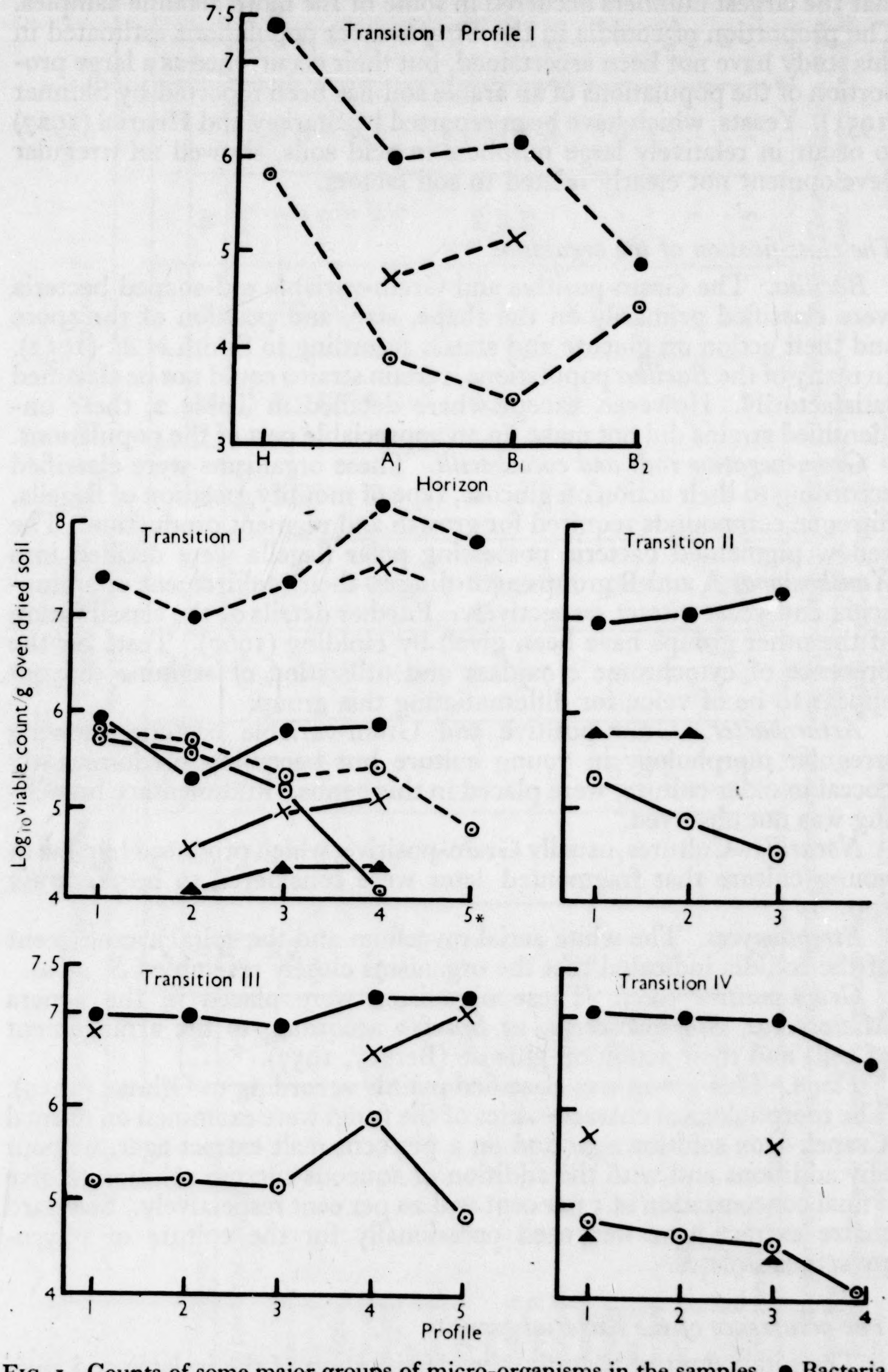


FIG. 1. Counts of some major groups of micro-organisms in the samples. ● Bacteria (excluding *Streptomyces*). ⊙ Fungi. × *Streptomyces*. ▲ Yeasts. —— Series W sampling. - - - Series S sampling. * Not sampled in Series W.

that the largest numbers occurred in some of the more alkaline samples. The proportion of conidia in the *Streptomyces* populations estimated in this study have not been ascertained, but their occurrence as a large proportion of the populations of an arable soil has been reported by Skinner (1951). Yeasts, which have been reported by Starkey and Henrici (1927) to occur in relatively large numbers in acid soils, showed an irregular development not clearly related to soil factors.

The classification of the organisms

Bacillus. The Gram-positive and Gram-variable rod-shaped bacteria were classified primarily on the shape, size, and position of the spore and their action on glucose and starch according to Smith *et al.* (1952). In many of the *Bacillus* populations, certain strains could not be classified satisfactorily. However, except where detailed in Table 2, these unidentified strains did not make up an appreciable part of the populations.

Gram-negative rods and coccobacilli. These organisms were classified according to their action on glucose, type of motility, position of flagella, nitrogen compounds required for growth and pigment production. The yellow pigmented bacteria possessing polar flagella were divided into *Xanthomonas* A and B groups according to their requirement of amino-acids and yeast extract respectively. Further details of the classification of the other groups have been given by Holding (1960). Tests for the presence of cytochrome *c* oxidase and utilization of arginine did not appear to be of value for differentiating this group.

Arthrobacter. Gram-positive and Gram-variable bacteria showing irregular morphology in young culture but becoming predominantly coccal in older culture, were placed in this genus. Rudimentary branching was not observed.

Nocardia. Cultures, usually Gram-positive, which produced hyphae in young culture that fragmented later were considered to be *Nocardia* spp.

Streptomyces. The white aerial mycelium and the spiral arrangement of the conidia indicated that the organisms closely resembled *S. albus*.

Gram-positive cocci. These organisms were placed in the genera *Micrococcus*, *Staphylococcus*, or *Sarcina* according to the arrangement of cells and their action on glucose (Bergey, 1957).

Fungi. This group was classified mainly according to Gilman (1959). The morphological characteristics of the fungi were examined on normal Czapek-Dox solution agar and on 2 per cent malt extract agar, without any additions and with the addition of aqueous sucrose solution to give a final concentration of 5 per cent and 20 per cent respectively. Standard maize extract agar was used occasionally for the culture of phycomycetous isolates.

The occurrence of the bacterial groups

The total count of bacteria, the classification of the isolates and their occurrence expressed as percentages of the various groups are detailed in Tables 2 and 3.

TABLE 2

The Predominant Groups of Bacteria Occurring in Samples from Transition I

Group	Profile											
	1[1]		$1A_1$	$1B_1$	$1B_2$	2		3		4		5
	W	S	S	S	S	W	S	W	S	W	S	S
Total count bacteria (10^5/g)	7·6	230	9·3	13·0	0·8	2·2	90·0	6·2	216	8·0	2,100	550
Bacillus	70[2]	39	95	85	80	55	90	61	92	55	82	87
B. circulans	8	85	18	34	20	43	64	67	42	46	25	89
B. brevis	15	..	27	58	50	..	8	17	25	18	30	11
B. sphaericus	8	..	50	8	20	14	..	8	25	18	25	..
B. cereus	61	15	..	..	..	43	24	8	..	9[3]	..	..
B. megaterium	..	..	..	..	..	..	..	..	..	9	..	..
B. pumilus	8	..	..	..	10	..	..	..	..	..	..	..
Unidentified spp.	..	..	5	..	..	..	4	..	8	..	20	..
Gram-negative bacteria	20	7	1[4]	4	20	9	10	26	8	30	1	1
Pseudomonas	..	..	..	..	..	30	..	60	10	45	8	..
Pseudomonas A	15	..	..	..	25	10	..	10	..	45	..	..
Pseudomonas B	5	10	..	..	..	5	10	..	..	..	40	52
Xanthomonas A	10	45	..	..	..	..	40	25	40	..	..	..
Xanthomonas B	..	45	..	..	..	..	50	..	50	..	..	..
Achromobacter	40	..	..	100	75	15	..	..	..	5	52	8
Alcaligenes	30	..	..	..	..	25	..	..	..	..	..	..
Agrobacterium	..	..	..	..	..	15	..	5	..	..	..	26
Fac. anaerobes	..	..	..	..	..	..	..	..	..	5	..	14
Arthrobacter	..	..	..	..	..	19	..	..	..	..	..	12
Streptomyces	..	..	5	11	..	17	..	13	..	15	17	..
Gram-positive cocci	10	54	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

[1] Profile reference number. H horizon sampled except where detailed otherwise.
W and S = Series W and S samples respectively.
[2] Results for species of *Bacillus* and Gram-negative groups are expressed as percentages of total *Bacillus* and Gram-negative populations respectively. Other results are expressed as percentages of total bacterial population.
[3] *Bacillus cereus* var. *mycoides*.
[4] Unreliable result.

TABLE 3

The Predominant Groups of Bacteria Occurring in Series W Samples from Transitions II, III, and IV

	Transition											
	II			III					IV			
	1[1]	2	3	1	2	3	4	5	1	2	3	4
Total count bacteria (10^5/g.)	84·0	104	174	145	91·5	72·0	17·5	22·5	105	95·0	83·0	32·5
Bacillus	55[2]	75	80	54	70	60	40	24	71	75	64	70
B. circulans	33	6	25	..	12	..	20	25	7	7	14	7
B. brevis	..	..	..	22	12	16	40	..	7	13	..	..
B. sphaericus	33	82	75	22	38	16	..	75	66	53	50	93
B. cereus	34	12	..	56[3]	38	68	40	..	13	27	36	..
B. pumilus	..	..	..	..	..	..	..	..	7	..	..	..
Gram-negative bacteria	35	5	5	6	10	30	32	30	24	25	26	5
Pseudomonas	100	20	40	46	38	18	2	3	100	90	100	95[4]
Pseudomonas A	..	5	..	34	42	47	78	17	..	..	..	..
Pseudomonas B	..	25	10	..	..	..	..	5	..	..	..	5
Xanthomonas A	..	..	5	15	..	10	..	25	..	..	..	..
Achromobacter	..	..	5	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Alcaligenes	..	35	20	..	10	5	10	35	..	10	..	..
Agrobacterium	..	5	5	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Fac. anaerobes	..	10	15	..	10	15	10	15	..	..	..	..
Cytophaga	..	..	..	5	..	5	..	..	..	..	..	..
Arthrobacter	..	15	5	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Nocardia	..	..	..	..	20	..	..	..	..	..	..	..
Streptomyces	..	..	..	40	..	..	20	40	5	..	5	..
Gram-positive cocci	10	5	10	..	..	10	8	6	..	..	5	25

[1], [2], [3] See legend for Table 2. [4] Fifty per cent produce purple crystals within the colony.

A salient feature of the results is the numerical importance of *Bacillus* strains which made up an average of 67 per cent in the twenty-four samples. The *Arthrobacter–Nocardia* group of organisms, which usually predominate in arable soils (Topping, 1938), occurred only in relatively small proportions in only five of the samples. The apparently active development of the *Bacillus* population in the Series S (Table 2) indicates that their occurrence is not merely because of the tolerance of the endospore to any adverse soil factors. There was a larger proportion of strains of *B. circulans* and *B. brevis* in the Series S samples compared with the usually higher proportion of *B. cereus* in the Series W samples. Strains of *B. cereus* together with the infrequently isolated *B. megaterium* and *B. pumilus* grew rapidly on a wide range of artificial media. A large proportion of the *B. circulans*, *B. brevis*, and *B. sphaericus* strains grew very slowly, particularly on media that did not contain peptone or other amino-acid sources.. Many of these slow-growing organisms only produced an occasional sporangium or free spore even after prolonged incubation at a low temperature (18° C). The addition of 0·004 per cent $MnSO_4 \cdot 4H_2O$ to the media improved the sporulation of some strains of this group which can also occur as predominant types of *Bacillus* in arable soils (Gibson, 1963). From the data presented, only the decrease in the proportion of *B. cereus* with increasing peatiness in the Series W samples of Transitions I and II and the large proportion of *B. sphaericus* occurring in the more peaty samples of Transitions II, III, and IV appear to be related to the soil factors. The presence in some types of acid soils of considerable numbers of the *B. cereus*, *B. megaterium*, and *B. mycoides* has been reported by Stout (1961).

The irregular development of the Gram-negative bacteria does not seem to be related to the soil factors except possibly the small proportion found in the more peaty samples of Transitions II and IV. However, the large proportion of *Pseudomonas* occurring in many of the Series W samples shows, as has been demonstrated by Poschenrieder and Beck (1958), that these organisms can make up an appreciable part of the microflora of some acid soils. About 50 per cent of the small number of *Pseudomonas* occurring in sample IV_4 produced macroscopic deep-purple crystals within colonies on nutrient agar. The relationship between these organisms and *Pseudomonas iodinum*, which was described by Davis (1939) has not been fully investigated. An interesting trend was observed in the occurrence of the *Xanthomonas* strains in the Series S samples of Transition I. They made up a very large proportion of the Gram-negative population in the three iron podzols, but conditions in the two more peaty profiles were clearly unsuitable for their active proliferation. Conditions in the lower horizons of Profile I_1 are apparently more suitable for the development of *Achromobacter* strains than any other group. Their occurrence in other profiles, and that of other Gram-negative groups not discussed, does not appear to be related to soil factors within the transitions. The Gram-negative populations of these acid soils appear to differ from those found in arable soils in possessing a larger proportion of facultative anaerobes and a smaller percentage of *Cytophaga* spp. (Holding, 1960).

The isolation of Gram-positive cocci from ten of the samples shows that they are not as uncommon as predominant organisms in these acidic soils as they appear to be in arable soils. Except for the development of large numbers of staphylococci in the sample I_1, the other isolates were mainly strains of *Micrococcus* and only an occasional strain of *Sarcina*. The predominance of Gram-positive cocci in a highly acidic forest soil has been shown by Beck and Poschenrieder (1958). The development of *Streptomyces* strains is not clearly related to the occurrence of any other group of bacteria.

Physiological characteristics of the bacterial flora

Oxygen requirement. The fact that *B. circulans* and *B. cereus* strains are facultative anaerobes indicates that a very variable proportion of the bacteria occurring in these soils is able to grow under anaerobic conditions when fermentable sugars are available. However, neither these *Bacillus* spp. nor the occasional large development of *Staphylococcus* populations and the small irregular occurrence of Gram-negative facultative anaerobes appeared to be associated with any soil factors, including the anaerobic conditions normally associated with peatiness or depth of horizon (Profile I_1). None of the *Bacillus* strains grew in the medium used to determine nitrate reduction under anaerobic conditions but a more comprehensive study of this property, for example the addition of Vitamin B_{12} to the media (Cook, 1961), has not been carried out. Amongst the Gram-negative bacteria, many *Pseudomonas* strains reduced the nitrate to nitrite but no gas was observed. Of the others, only an occasional strain produced nitrite except in samples I_4 and I_5 where this property was possessed by a large proportion of the different groups.

Action on organic acids, complex carbohydrates, and pectin. A large proportion of the bacteria utilized malate; a smaller proportion citrate. Some strains of *B. circulans*, *B. brevis*, and *B. sphaericus* only gave a positive reaction after a long incubation period and the growth of a few strains of these species was completely inhibited by the citrate. Only the occasional isolate in the other genera failed to utilize the organic acids. Active starch hydrolysis was brought about by the *B. cereus*, *B. circulans*, and *Cytophaga* strains and also by a large proportion of the Gram-negative bacteria isolated from the summer samples I_4 and I_5. Xylan and cellulose breakdown was not observed, but a small proportion of the *B. circulans* strains and an occasional Gram-positive coccus liquefied pectin.

Utilization of nitrogenous compounds. The isolates from the eight Series S samples of Transition I were examined. Only 5 per cent of the total bacterial population grew in the medium containing only mineral nitrogen sources. In the *Bacillus* populations only the occasional isolate showed visible growth. In addition to the *Pseudomonas* strains, which made up an average of 33 per cent of the Gram-negative populations, some strains from the other Gram-negative groups, except *Achromobacter*, *Xanthomonas* A and B, and *Pseudomonas* A, also grew in the medium. Only 15 per cent of the total population would grow in the

medium containing Casamino acids but some of the remaining 80 per cent, requiring the factors supplied by yeast extract, showed growth in a medium in which peptone (0·5 per cent) was the sole added nitrogen source. The results of Lochhead and Chase (1943) indicate that in arable soils, a lower proportion of the organisms require yeast extract and a higher proportion soil extract. Proteolytic activity, as indicated by the action on milk, was restricted to strains of *B. cereus*, *B. megaterium*, and *B. pumilus* and a large proportion of the *Pseudomonas* and *Pseudomonas* A groups. The predominance of *Bacillus* spp. amongst the actively proteolytic and amylolytic microflora of peat has been reported by Barjac (1954).

The occurrence of the fungal groups

Whilst many of the bacterial groups occurred as predominant types in all the profiles, the fungal groups, as detailed in Table 4, were usually isolated only from the samples of a single transition.

The isolation of the normally freely sporing *Trichoderma viride* and *Penicillium nigricans* from more than the one transition suggests that they are less sensitive to variations in soil factors than the other fungal groups isolated. Considerable variation in the morphology of the spores and in the colour of the culture was exhibited by the strains attributed to the *T. viride* agg., but the numerous *P. nigricans* strains were uniform in their morphological characteristics. Most of the other *Penicillium* spp. *Aspergillus fumigatus*, *Aureobasidium* (*Pullularia*) *pullulans*, *Cephalosporium* sp., *Mucor* sp., and *Mortierella isabellina* appear to occur fairly commonly in acid soils (Jensen, 1931; Sewell, 1959). The identification of the *Phoma* sp. and the *Chlamydomyces* isolate which were abundant in Transition II were incomplete. The *Chlamydomyces* strain was distinct from the cultures of *C. palmarum* and the related organisms described by Howell (1939). There does not appear to be any relationship between the occurrence of fungal groups and the development of any of the bacterial groups.

The physiological and biochemical characteristics of these predominant fungi have not been examined but reviews on the activity of soil fungi (Waksman, 1944) have shown that they are likely to be active in the breakdown of lignin, cellulose and other more resistant materials in addition to many of the properties possessed by the predominant bacterial flora discussed in this paper.

The effect of the addition to the soil of the nutrient materials

The plate counts of total viable bacteria, Gram-negative bacteria, and fungi are detailed in Table 5. The response of the total and Gram-negative bacterial populations to the addition of the peptone and yeast extract, but not of glucose, nitrate, or phosphate, indicates that lack of both energy and nitrogen sources is limiting bacterial growth. No differences between the two soil samples are known to account for the large proportion of Gram-negative bacteria which developed in the peat, but not in the podzolic sample, after the addition of the organic nitrogenous materials. *P. nigricans* and *Trichoderma* spp. remained the

TABLE 4

The Occurrence of Filamentous Fungi and Yeasts in the Samples

Group of organisms	I								Transition											
									II			III					IV			
	1[1]	1A₁	1B₁	1B₂	2	3	4	5	1	2	3	1	2	3	4	5	1	2	3	4
Series W fungal count (10^5/g)	5·2	..	..	..	3·4	1·8	0·1	..	2·0	0·7	0·3	1·7	1·8	1·4	7·0	0·7	0·7	0·5	0·4	0·1
,, S ,, ,, ,,	6·6	0·07	0·03	0·3	4·5	2·0	2·5	0·5	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Penicillium nigricans[2]	94	..	..	..	51	36	60	..	14	7	33	100	83	90	90	28	..	..	..	..
,, *diversum*	..	..	..	..	1	2	10	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
,, *frequentans*	..	..	..	..	..	..	..	..	20	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
,, *canescens*	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	20	..	..	..	..	..	..	..	..	..
,, *soppi*	..	..	..	..	..	..	..	..	3	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
,, *commune*	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	4	20	1	28
,, *melinii*	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	60	86	3
Trichoderma viride agg.	..	..	..	..	1	50	12	..	14	7	7	..	17	10	10	52	1	16	11	20
Cephalosporium sp.	6	..	..	..	44	9	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Aspergillus fumigatus	..	..	..	..	3	3	18	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Mucor ramannianus	..	..	..	..	..	..	..	..	11	7	7	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Mucor sp.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	..	..	..	..
Aureobasidium pullulans	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	94	..	2	49
Mortierella isabellina	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	4	..	..
Chlamydomyces sp.	..	..	..	..	..	..	..	..	29	36	33	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Phoma sp.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	29	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Unidentified spp.	..	..	..	..	..	..	..	..	9	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Series W yeast count (10^5/g)	..	..	..	..	0·1	0·2	0·2	..	6·0	6·0	..	..	..	..	..	..	0·5	..	0·4	..

[1] Profile reference number. H horizon sampled except where detailed otherwise.
[2] Figures refer to percentages of species in Series W fungal population only.

predominant types of fungi after all the treatments and more extensive studies are required to explain the lack of any appreciable increase in fungal numbers.

General remarks

The apparent difference between the bacterial flora of these acidic soils and arable soils is an interesting point which emerges from this investigation. The low proportion of the *Arthrobacter–Nocardia* group, in populations comparable in size to those found in some poor arable soils, indicates that the large numbers of *Bacillus* spp. isolated are well

TABLE 5

The Effect of Adding Nutrient Materials to Soil on Microbial Groups

Soil sample	Group counted	Numbers[1] of organisms in soil treated with: No addition	Tap water	Glucose	Peptone	Yeast extract	KNO_3	K_2HPO_4
I_1 (podzol)	Total bacteria	76·8	57·4	77·0	682·0	365·0	81·4	55·0
	Gram-negative bacteria	0·2	0·3	0·1	19·8	16·5	0·1	0·4
	Fungi	9·6	9·9	9·9	12·1	4·4	12·1	5·5
I_5 (peat)	Total bacteria	151·0	306·0	384·0	6090·0	3610·0	320·0	360·0
	Gram-negative bacteria	6·0	85·0	136·0	3810·0	3610·0	18·7	204·0
	Fungi	0·7	0·5	0·4	1·0	3·1	0·5	1·0

[1] 10^5 /g oven-dried soil.

adapted to tolerate the conditions found in these soils. Information indicating which soil factor might be associated with this observation does not appear to be available in the literature. Whether soil factors analogous to mycostasis (Dobbs *et al.*, 1960) are affecting these spore-forming bacteria is not clear. However, any inhibition of spore germination seemed to be less prior to the Series S samplings when the active proliferation of the *Bacillus* population had taken place.

An unexpected observation concerning the overall composition of the bacterial microflora of the H horizon was the lack of both changes within and differences between the transitions. Except for minor changes (such as the occurrence of xanthomonads in Transition I) the increase in 'greasiness' and moisture-holding capacity, the reduction in oxygen availability and the general state of the decomposition of organic matter, all associated with the increase in peatiness, appear to have little influence on the composition of the bacterial flora although in some instances total numbers are reduced. The fungal populations are clearly more variable, particularly in relation to the proportional representation of species.

The increase in the number of bacteria, after the addition of the organic nitrogenous compounds, in soils which have a pH value as low as 3·7 is of considerable interest. Whether there are either localized areas of higher pH or a change in metallic ion availability brought about by the chelating activity of the materials is not clear, but the results suggest that when both energy and nitrogen sources are available, as in the

decomposition of litter and in the rhizosphere, conditions are likely to be suitable for bacterial activity.

Acknowledgements

The authors wish to express their thanks to Mr. K. Simpson of the Edinburgh School of Agriculture for his advice, particularly in relation to the choice of sites and to the physical and chemical analysis of the soil samples. This work was carried out during the tenure of a New Zealand Government Bursary awarded to Mr. D. A. Franklin.

REFERENCES

BARJAC, H. de. 1954. Essai sur la microflore des tourbières. Proc. 5th Int. Congr. Soil Sci. **3**, 63–66.

BECK, T., and POSCHENRIEDER, H. 1958. Über die artenmässige Zusammensetzung der Mikroflora eines sehr sauren Waldsmoorprofils. Zbl, Bakt. (Abt. 2), **111**, 672–83.

BERGEY'S MANUAL OF DETERMINATIVE BACTERIOLOGY. 1957. Baillière Tindall and Cox, London. 7th ed.

COOK, F. D. 1961. The Denitrifying Bacteria of Soil. Ph.D. thesis, University of Edinburgh.

DAVIS, J. G. 1939. *Chromobacterium iodinum* (n. sp.) Zbl. Bakt. (Abt. 2), **100**, 273–6.

DOBBS, C. G., HINSON, W. H., and BYWATER, J. 1960. Inhibition of fungal growth in soils. In 'The Ecology of Soil Fungi'. Liverpool University Press, pp. 130–47.

GIBSON, T. 1963. Personal communication.

GILMAN, J. C. 1959. A Manual of Soil Fungi. Constable, London. Revised and ed.

GRAY, P. H. H., and TAYLOR, C. B. 1935. A microbiological study of podsol soil profiles. II. Laurentian soils. Canad. J. Res. **C. 13**, 251–5.

HOLDING, A. J. 1960. The properties and classification of the predominant Gram-negative bacteria occurring in soil. J. appl. Bact. **23**, 515–25.

HOWELL, A., Jr. 1939. Studies on *Histoplasma capsulatum* and similar form species—I. Morphology and development. Mycologia, **31**, 191–216.

IVARSON, K. C., and KATZNELSON, H. 1960. Studies on the rhizosphere microflora of yellow birch seedlings. Plant & Soil, **12**, 30–40.

JENSEN, H. L. 1930. Actinomycetes in Danish soils. Soil Sci. **30**, 59–77.

—— 1931. The fungus flora of the soil. Ibid. **31**, 123–58.

—— 1934. Contributions to the microbiology of Australian soils. I. Numbers of micro-organisms in soil, and their relation to certain external factors. Proc. Linn. Soc. N.S.W. **59**, 101–17.

LOCHHEAD, A. G., and CHASE, F. E. 1943. Qualitative studies of soil micro-organisms: V. Nutritional requirements of the predominant bacterial flora. Soil Sci. **55**, 185–95.

MONTÉGUT, J. 1960. Value of the dilution method. In 'The Ecology of Soil Fungi'. Liverpool University Press, pp. 43–49.

POSCHENRIEDER, H., and BECK, T. 1958. Untersuchungen über die Rolle einiger bei den ersten Stadien des Torfbildungsvorgangs beteiligten Bakterienarten. Zbl. Bakt. (Abt. 2), **111**, 684–95.

SEWELL, G. W. F. 1959. The ecology of fungi in *Calluna*—heathland soils. New Phytol. **58**, 5–15.

SKINNER, F. A. 1951. A method for distinguishing between viable spores and mycelial fragments of actinomycetes in soils. J. gen. Microbiol. **5**, 159–66.

SMITH, N. R., GORDON, R. E., and CLARK, F. E. 1952. Aerobic sporeforming bacteria. Agric. Monograph No. 16. U.S.D.A.

STARKEY, R. L., and HENRICI, A. T. 1927. The occurrence of yeasts in soil. Soil Sci. **23**, 33–45.

STOUT, J. D. 1961. A bacterial survey of some New Zealand forest lands, grasslands, and peats. N.Z. J. agric. Res. **4**, 1–30.

TIMONIN, M. I. 1935. The micro-organisms in profiles of certain virgin soils in Manitoba. Canad. J. Res. **C. 13**, 32–46.

TINSLEY, J. 1950. The determination of organic carbon in soils by dichromate mixtures. Proc. 4th Int. Congr. Soil Sci. **1**, 161–4.

TOPPING, L. E. 1938. The predominant micro-organisms in soils. II. The relative abundance of the different types of organisms obtained by plating, and the relation of plate to total counts. Zbl. Bakt. (Abt. 2), **98**, 193–201.

WAKSMAN, S. E., and PURVES, E. R. 1932. The microbiological population of peat. Soil Sci. **34**, 95–113.

—— 1944. Three decades with soil fungi. Ibid. **58**, 89–115.

WARCUP, J. H. 1960. Methods for isolation, and estimation of activity of fungi in soil. In 'The Ecology of Soil Fungi'. Liverpool University Press, pp. 3–21.

WIERINGA, K. T. 1947. A method for isolating and counting pectolytic microbes. Proc. 4th Int. Congr. Microbiol. 482–3.

WILLIAMS, R. 1928. The determination of exchangeable calcium in carbonate-free soils. J. agric. Sci. **18**, 439–45.

YIEN, C. H., and CHESNIN, L. 1953. Increased color stability in the determination of magnesium. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. **17**, 240–2.

(Received 10 July 1964)

1964

CHWALIŃSKI, K. (Fitopat. leśn. wyzsz. Szk. roln., Poznań).

Obserwacje nad biologia osutki sosny Lophodermum pinastri (Schrad.) Chevall w roku 1962. [Observation on the biology of L. pinastri on Pine in 1962]

Pr. Kom. Nauk roln. lesn., Poznań, 17 (1):3-19, 3 tables, 6 graphs, 1964. [Germ. summ.]

Microfilm no. 11825

PRINTED IN POLAND

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — ODDZIAŁ W POZNANIU

Nakład 400+100 egz.	*Do składania 30 X 1963 r.*
Ark. wyd. 4,75, druk. 4,125	*Podpisano do druku 29 I 1964 r.*
Papier druk. sat. kl. IV 70 g 70×100	*Druk ukończono w styczniu 1964 r.*
Zamówienie nr 515/11	*Cena zł 10,— O-8*

DRUK. UNIWERSYTETU im. A. MICKIEWICZA — POZNAŃ, UL. FREDRY 10

POZNAŃSKIE TOWARZYSTWO PRZYJACIÓŁ NAUK
WYDZIAŁ NAUK ROLNICZYCH I LEŚNYCH
PRACE KOMISJI NAUK ROLNICZYCH I KOMISJI NAUK LEŚNYCH
TOM XVII ZESZYT 1 — 1964

KRZYSZTOF CHWALIŃSKI

OBSERWACJE NAD BIOLOGIĄ OSUTKI SOSNY *LOPHODERMIUM PINASTRI* (SCHRAD.) CHEVALL. W ROKU 1962

WSTĘP

Grzyb *Lophodermium pinastri* i powodowana przez niego choroba osutki sosny są zjawiskami znanymi już od XVIII wieku i były od tego czasu wielokrotnie przedmiotem badań naukowych (Tubeuf 1901, Haack 1911, Langner 1933, Rack 1955, 1957, 1959, Schütt 1957, 1960, Stoll 1959, 1961, Moroz 1961, Orłoś 1948 i inni). Znaczenie gospodarcze i związane z nim żywe zainteresowanie osutką sosny obserwowane zarówno u badaczy jak i leśników praktyków można porównać z zainteresowaniem parchem jabłoni (*Venturia inaequalis*) notowanym od kilkudziesięciu lat w sadownictwie. Kiedy jednak zagadnienie parcha jabłoni doczekało się już tak precyzyjnego opracowania, że zwalczanie tej choroby sprowadza się obecnie niemal wyłącznie do problemu organizacyjnego, to zwalczanie osutki sosny, jako oparte na zbyt ogólnikowej znajomości biologii patogena, daje wciąż jeszcze wyniki w znacznej mierze przypadkowe. Ten stan rzeczy skłonił autora do przeprowadzenia w Nadleśnictwie Zielonka (obiekt doświadczalny Wyższej Szkoły Rolniczej w Poznaniu), kilkuletnich badań nad odcinkami biologii grzyba *Lophodermium pinastri* mającymi decydujące znaczenie dla zwalczania osutki sosny. Niniejsze doniesienie zdaje sprawę z fragmentu badań przeprowadzonych od kwietnia do grudnia 1962 roku. Fragment ten obejmuje obserwacje nad przebiegiem opadania igieł sosny zwyczajnej porażonych przez osutkę, obserwacje nad przebiegiem powstawania owocników patogena jak i nad wyrzutem i kiełkowaniem zarodników tego ostatniego. Ponadto zostało przeprowadzone doświadczenie nad skutecznością zwalczania osutki sosny w zależności od terminów opryskiwań i od stosowanych preparatów. W założeniu tego doświadczenia był m. in. zamiar skonfrontowania wyników opryskiwania z obserwacjami odpowiednich faz biologii patogena z jednej strony i przebiegiem zasadniczych czynników pogody (temperatura, opady, wilgotność powietrza) z drugiej.

METODYKA I MATERIAŁY

Badania terenowe przeprowadzono w szkółce, na 4-letniej uprawie, w 20-letnim młodniku oraz w 115-letnim drzewostanie. Badania laboratoryjne wykonywano w Stacji Terenowej Huta Pusta i w Zakładzie Fitopatologii Leśnej w Poznaniu.

W celu przeprowadzenia obserwacji nad przebiegiem opadania igieł sosny porażonych przez osutkę, w glebie pod koronami drzew osadzono doniczki o górnej średnicy 10 cm. Ogółem użyto 60 doniczek, z czego 40 na uprawie i po 10 w młodniku i starodrzewiu. Obserwacje te rozpoczęto w dniu 27 IV 1962. Co 7 dni opróżniano doniczki segregując znalezione tam igły na zielone, częściowo przebarwione, całkowicie przebarwione i przebarwione z miseczkami patogena.

W dalszym ciągu obserwowano proces powstawania owocników patogena na igłach zebranych z doniczek. Parami, z dwóch kolejno po sobie następujących zbiorów igieł (z wyjątkiem jednego oznaczonego w tabeli 2, lp. 5) pobierano zwykle po 20 igieł przebarwionych (bez miseczek i pyknid) podejrzanych o zakażenie *Lophodermium pinastri*. Igły te zawijano w gazę i pozostawiano na ziemi w uprawie. Co 7 dni przeprowadzano obserwacje pojawiania się miseczek na tych igłach.

Począwszy od dnia 21 V 1962 co 7 dni pobierano losowo na uprawie i w młodniku po 100 igieł opadłych na ziemię i po 100 igieł „wiszących" tzn. takich, które po odłączeniu się od pędów nie opadły na ziemię lecz w czasie spadania zatrzymywały się na niżej położonych gałęziach. To zróżnicowanie sposobu pobierania materiału miało wykazać czy kontakt igieł z ziemią ma jakieś znaczenie dla procesu powstawania miseczek. Wszystkie igły były każdorazowo segregowane na przebarwione z miseczkami i przebarwione bez miseczek.

Dla ustalenia wyrzutu i kiełkowania zarodników, wiosną 1962 r. ustawiono w szkółce i na uprawie po jednym statywie, na których umieszczano szkiełka przedmiotowe. Szkiełka te nie były niczym powlekane, liczono bowiem na to, że dzięki otoczce śluzowej, jaką wykazują zarodniki *Lophodermium pinastri* specjalne traktowanie powierzchni szkiełek, mające ułatwić przylepianie się zarodników, jest zbyteczne. Dla utwierdzenia się w tym przypuszczeniu wyłożono szkiełka przedmiotowe z masą zarodnikową na 24-godzinne działanie czynników atmosferycznych, jak np. opady deszczu o różnym nasileniu i częstotliwości oraz słońca. Okazało się, że zarodniki *L. pinastri* tak mocno przyczepiają się do gładkiej, niczym nie traktowanej powierzchni szkiełka, że nawet przez silne pocieranie palcem nie można ich usunąć. Słuszność decyzji stosowania szkiełek bez żadnego lepiszcza znalazła potwierdzenie w pracy Racka (1957), który na podstawie specjalnego doświadczenia wykazuje celowość

postępowania przyjętego w niniejszej pracy. Łącznie na statywie umieszczano po 24 szkiełka przedmiotowe, po 8 na wysokościach 0,30 m, 1 m, i 1,50 m nad powierzchnią gleby. W celu obserwowania jak kształtuje się „ruch zarodników" przy ziemi, wykładano 4 szkiełka na ziemi w szkółce i 4 szkiełka na ziemi pod koronami drzew, na uprawie. Szkiełka były zmieniane w okresie od 21 V — 12 X 1962 co 2 dni, a po tym terminie wymieniano je co 7 dni (obserwacje te są nadal prowadzone). Ilość zarodników nagromadzonych na szkiełkach ustalano za pomocą mikroskopu ograniczając się przy tym do zbadania każdorazowo jedynie powierzchni 300 mm². Przy stwierdzaniu liczby zarodników na szkiełku zwracano również uwagę na ich kiełkowanie. Zjawisko kiełkowania zarodników *L. pinastri* obserwowano także przy pracach mających na celu otrzymanie kultury tego grzyba na sztucznych pożywkach. W tym celu do płytki Petriego z pożywką glukozowo-ziemniaczaną, lub 5% maltozową, wprowadzano przyklejaną do wewnętrznej ściany wieczka płytki igłę sosny z miseczkami. Po upływie kilku dni sprawdzano pod mikroskopem czy nastąpił wyrzut zarodników i czy one kiełkowały. Obserwacje te, które są prowadzone w dalszym ciągu, rozpoczęto dnia 15 I 1962 r. Do dnia 20 kwietnia wykonywano izolacje w różnych odstępach czasu, po tym terminie raczej w jednakowych.

Równolegle do obserwacji nad biologią *L. pinastri* prowadzono zabiegi dotyczące zwalczania tego patogena za pomocą opryskiwań siewek sosny 2% cieczą kalifornijską lub 1% cieczą bordoską. W tym ostatnim przypadku przed właściwym zabiegiem siewki traktowano 1% roztworem wodnym szarego mydła według metody podanej przez Alwina (informacja ustna). Doświadczenie obejmowało 12 kombinacji z czterema powtórzeniami w każdej. Poletko (powtórzenie) miało powierzchnię 1 m² (1×1 m). Na 108 powtórzeń 48 było traktowane cieczą kalifornijską, 48 cieczą bordoską, a 12 pełniło rolę kontrolnych. Układ poletek był losowy. Odstępy między poletkami w kierunku równoleżnikowym wynosiły 0,50 m, a w południkowym 1,00 m. W czasie zabiegu poletko opryskiwane odgradzano od nie opryskiwanego parawanem z drelichu. Doświadczenie rozpoczęto w dniu 8 VI 1962, a zakończono dnia 4 X 1962. W ramach każdej kombinacji doświadczalnej przeprowadzono po cztery opryskiwania w odstępach co dwa tygodnie. Różnica czasowa w rozpoczęciu zabiegów na kolejno po sobie następujących kombinacjach wynosiła 7 dni. Zużycie cieczy regulowano według danych O r ł o s i a i B r e n n e j z e n a (1954).

WYNIKI I DYSKUSJA

W tabeli 1 ujęto wyniki dotyczące dynamiki opadu igieł sosny do doniczek. Odnośnie do bezwzględnej ilości igieł zebranych z doniczek

Tabela 1

Ilość igieł opadłych do doniczek z uwzględnieniem procentowego udziału igieł z miseczkami *L. pinastri* (doniczki wyłożono w dniu 27 IV 1962 roku)

Absolute Menge der in die Versuchstöpfe abgefallenen Nadeln und relative prozentuelle Zahl der Nadeln mit Apothezien von *L. pinastri* (die Versuchstöpfe wurden am 27 IV 1962 ausgelegt)

L.p. No.	Data zbioru igieł Datum des Nadelnsammeln	Uprawa Kulturfläche			Młodnik Dickung			Starodrzew Altholz		
		Ilość igieł w doniczkach – Nadelnzahl in Versuchstöpfen								
		Bezwzględna Absolute	Średnia Mittelwert	Wystąp. miseczek Auftreten v. Apothezien	Bezwzględna Absolute	Średnia Mittelwert	Wystąp. miseczek Auftreten v. Apothezien	Bezwzględna Absolute	Średnia Mittelwert	Wystąp. miseczek Auftreten v. Apothezien
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	5 V	603	9,6	2,0	41	2,9	7,0	18	1,7	6,0
2	20 V	573	6,7	2,0	65	4,3	4,0	28	2,7	7,0
3	30 V	220	3,9	1,0	12	0,8	0,0	11	0,7	9,0
4	4 VI	80	2,0	3,0	21	2,1	10,0	13	1,3	8,0
5	11 VI	99	2,9	2,0	76	7,6	1,0	40	4,0	3,0
6	18 VI	24	0,6	13,0	8	0,8	0,0	12	1,2	0,0
7	25 VI	139	3,9	13,0	71	7,1	4,0	33	3,3	3,0
8	2 VII	39	1,0	26,0	—	—	—	6	0,6	0,0
9	9 VII	43	1,1	28,0	9	0,9	33,0	2	0,2	0,0
10	16 VII	46	1,5	29,0	7	0,7	0,0	—	—	—
11	24 VII	72	1,8	35,0	10	1,0	0,0	9	0,9	11,0
12	30 VII	81	2,0	22,0	54	5,4	0,0	21	2,1	0,0
13	7 VIII	75	1,9	27,0	20	2,0	0,0	16	1,6	6,0
14	13 VIII	182	4,6	32,0	55	5,5	0,0	16	1,6	0,0
15	21 VIII	196	4,9	20,0	83	8,3	6,0	23	2,3	0,0
16	27 VIII	260	6,5	20,0	142	14,2	2,0	50	5,0	0,0
17	4 IX	173	4,3	24,0	86	8,6	2,0	31	3,1	0,0
18	10 IX	147	3,7	27,0	132	13,2	0,0	112	11,2	0,0
19	18 IX	112	5,7	13,0	brak zbioru			136	13,6	0,0
20	24 IX	72	1,8	19,0	59	5,9	0,0	111	11,1	0,0
21	2 X	26	0,7	19,0	4	0,4	0,0	51	[illegible]	0,0
22	8 X	28	0,7	21,0	7	0,7	0,0	46	4,6	0,0
23	19 X	74	1,9	8,0	63	6,3	0,0	238	23,8	0,0
24	3 XI	44	1,5	9,0	33	3,3	0,0	74	7,4	0,0
25	10 XI	88	2,2	1,0	86	8,6	0,0	173	17,3	0,0
26	16 XI	62	1,6	2,0	7	0,7	0,0	24	2,4	0,0
27	23 XI	16	0,4	0,0	4	0,4	0,0	9	0,9	0,0
28	30 XI	10	0,3	10,0	—	—	—	4	0,4	0,0
29	7 XII	9	0,2	2,0	—	—	—	7	0,7	14,0
30	14 XII	33	0,8	1,0	15	1,5	0,0	18	1,8	0,0

umieszczonych na uprawie można zauważyć dwa okresy szczytowego nasilenia opadu igieł, a mianowicie: pierwszy od 27 IV 1962 tj. od dnia ustawienia doniczek w lesie, do dnia 30 V 1962; drugi od 13 VIII do 24 IX 1962. Pewne odchylenie stwierdzone w dniu 25 VI 1962 można tłumaczyć silnymi wiatrami w okresie poprzedzającym zbiór. Inaczej przebiegał opad igieł w młodniku (kolumna 6) i w starodrzewiu (kolumna 9). W młodniku od 27 IV do 25 VI 1962 wahał się on w granicach od 8 do 76 igieł na 10 doniczek. Kulminacja opadu nastąpiła w czasie od 27 VIII do 10 IX 1962 (142 igły). W starodrzewiu dynamika opadu igieł w okresie wiosennym kształtowała się identycznie jak w młodniku, lecz przy niższej ilości bezwzględnej (11—58 igieł) przy takiej samej ilości doniczek. Maksimum opadu przypadło na czas od 10 IX do 24 IX 1962 (136 igieł).

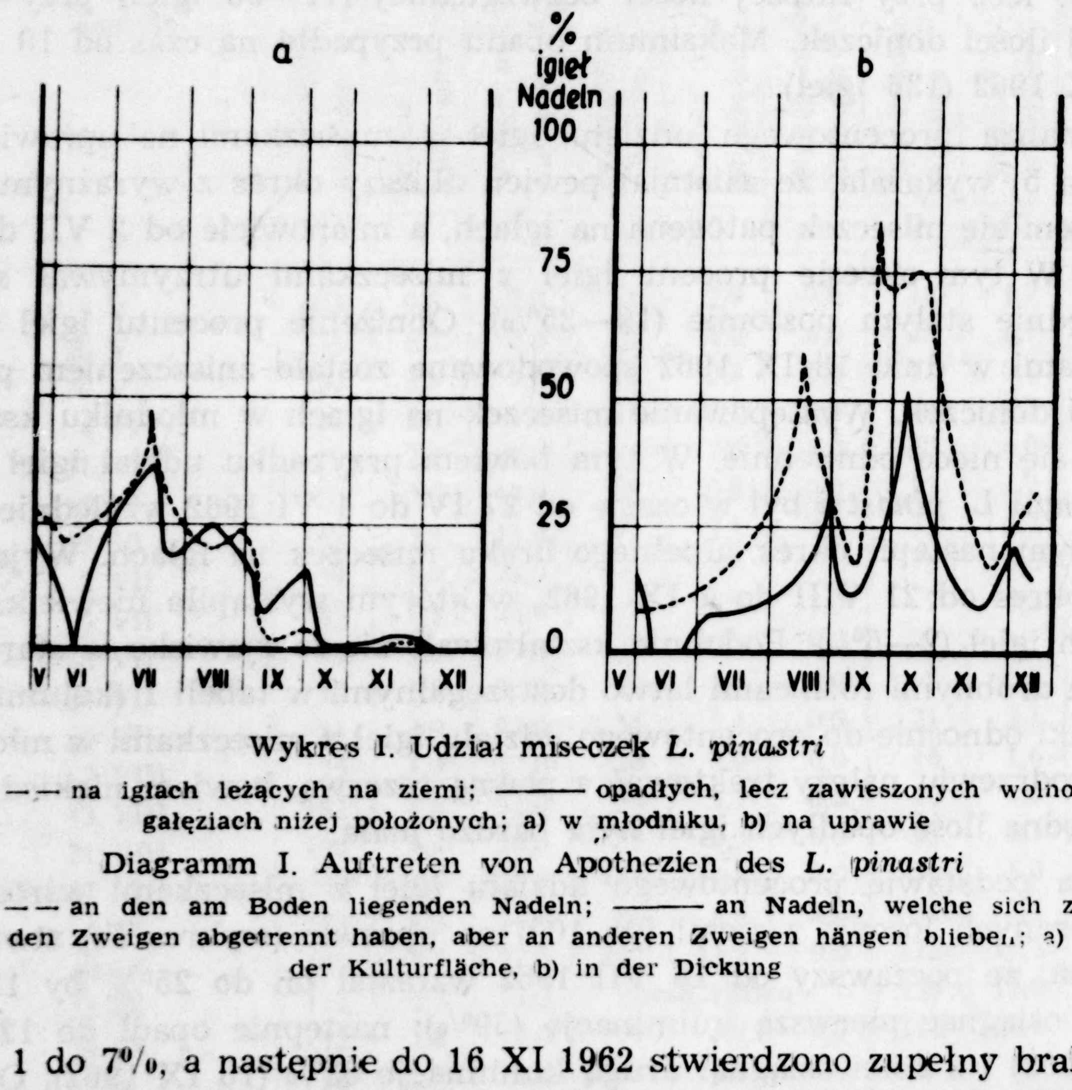
Analiza procentowego udziału igieł z miseczkami na uprawie (kolumna 5) wykazała, że zaistniał pewien dłuższy okres z wyraźnym pojawieniem się miseczek patogena na igłach, a mianowicie od 2 VII do 8 X 1962. W tym okresie procent igieł z miseczkami utrzymywał się na względnie stałym poziomie (19—35%). Obniżenie procentu igieł z miseczkami w dniu 18 IX 1962 spowodowane zostało zniszczeniem pewnej części doniczek. Występowanie miseczek na igłach w młodniku kształtowało się nieco odmiennie. W tym bowiem przypadku udział igieł z miseczkami *L. pinastri* był w czasie od 27 IV do 4 VI 1962 względnie duży, po czym nastąpił okres zupełnego braku miseczek na igłach. Wyjątkiem jest okres od 21 VIII do 4 IX 1962, w którym wystąpiła niewielka ilość takich igieł (2—6%). Podobnie kształtowało się to zjawisko w starodrzewiu z drobnymi różnicami łatwo dostrzegalnymi w tabeli 1 (kolumna 11). Wyniki odnośnie do procentowego udziału igieł z miseczkami w młodniku i starodrzewiu należy traktować z pewną rezerwą, bowiem niekiedy bezwzględna ilość opadłych igieł była bardzo mała.

Na podstawie procentowego udziału igieł z miseczkami wśród igieł pobieranych losowo z ziemi (po 100) na uprawie (wykres Ib) stwierdzić można, że począwszy od 16 VII 1962 wzrastał on do 25%, by 13 VIII 1962 osiągnąć pierwszą kulminację (59%); następnie opadł do 12% (10 IX 1962) i z kolei osiągnął drugą kulminację 83% (18 IX 1962). Od tego dnia aż do 3 XI 1962 utrzymywał się w granicach 50—78%. Po tym okresie do 14 XII 1962 wystąpienie miseczek stwierdzano na około 20% igieł.

U igieł odpadłych od pędów i zawieszonych na gałęziach niżej rosnących procent igieł z miseczkami był w zasadzie niższy niż u igieł leżących na ziemi. Ilość igieł wiszących z miseczkami zaczęła wzrastać od 30 VII 1962, osiągnęła pierwszą kulminację (34%) w dniu 27 VIII 1962, po czym raptownie spadła do 8% w dniu 4 IX 1962. Następnie ponownie wzrosła osiągając drugą kulminację w dniu 2 X 1962 — 53%. W okresie

od 8 X do 3 XI 1962 procent wystąpienia miseczek na igłach utrzymywał się w granicach od 12 do 25%. Natomiast okres od 10 X 1962 do 16 XI 1962 charakteryzował się małą ilością igieł z miseczkami nie przekraczając 5%. Po tym okresie aż do 14 XII 1962 nastąpił ponowny wzrost igieł z miseczkami i wyniósł średnio około 15%. Zwraca uwagę brak igieł z miseczkami w okresie od 6 VI do 20 VI 1962.

W przypadku igieł zebranych z ziemi w młodniku (wykres Iab) procent igieł z miseczkami utrzymywał się od początku obserwacji, tzn. 21 V — 4 IX 1962 w granicach od 16 do 45% (kulminacja 16 VI 1962 — 45%). W czasie od 10 IX do 2 X 1962 udział igieł z miseczkami wahał



Wykres I. Udział miseczek *L. pinastri*

– – – – na igłach leżących na ziemi; ——— opadłych, lecz zawieszonych wolno na gałęziach niżej położonych; a) w młodniku, b) na uprawie

Diagramm I. Auftreten von Apothezien des *L. pinastri*

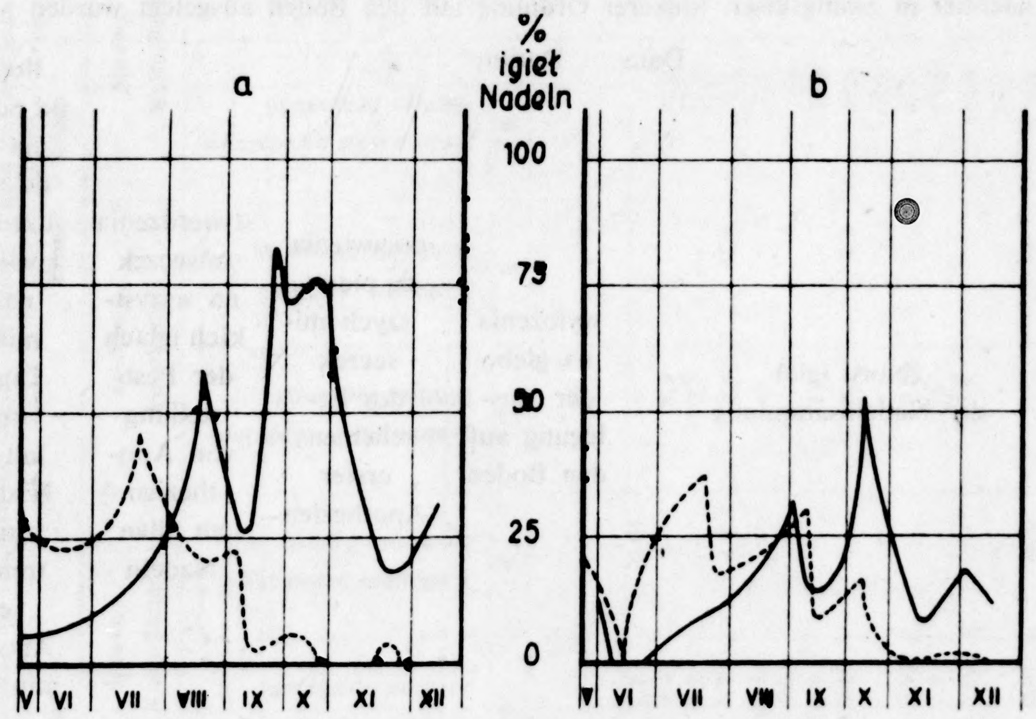
– – – – an den am Boden liegenden Nadeln; ——— an Nadeln, welche sich zwar von den Zweigen abgetrennt haben, aber an anderen Zweigen hängen blieben; a) auf der Kulturfläche, b) in der Dickung

się od 1 do 7%, a następnie do 16 XI 1962 stwierdzono zupełny brak miseczek na igłach. W końcowym okresie obserwacji (23 XI — 30 XI 1962) nasilenie występowania miseczek na igłach nieco się zwiększyło, po czym do 14 XII 1962 nie stwierdzono miseczek.

Z wykresu Ia wynika, że przebieg występowania miseczek wśród igieł wiszących w młodniku miał w okresie od 21 V do 4 IX 1962 swoje największe nasilenie (15—33%). Wyjątek stanowi okres od 6 do 14 VI 1962, w którym miseczki nie wystąpiły. W czasie od 10 IX do 2 X 1962 procent igieł z miseczkami obniżył się (6—18%). W następnym okresie (8

X — 14 XII 1962) ilość igieł z miseczkami nie przekroczyła 6%. Biorąc pod uwagę igły wiszące i leżące na ziemi zauważyć można, że czas po 8 X 1962 nie miał znaczenia dla infekcji w roku 1962. Zastanawiający jest jednak w tym samym okresie stosunkowo wysoki procent igieł z miseczkami na uprawie.

Rozpatrując występowanie miseczek na igłach zebranych z ziemi na uprawie i w młodniku (wykres IIa) można stwierdzić, że procent igieł z miseczkami *L. pinastri* był w okresie od 21 V do 16 VIII 1962 większy w młodniku niż na uprawie. W okresie od 24 VII do 4 IX 1962 wykazywał on zbliżone wartości, a w czasie od 10 IX do 14 XII 1962 osiągnął swoje maksimum na uprawie, natomiast w młodniku ich ilość spadła niemal do zera.



Wykres II. Ilość miseczek *L. pinastri* na igłach

– – – – w młodniku; ——— na uprawie; a) igły leżące na ziemi, b) igły wolno wiszące

Diagramm II. Apothezienzahl an Nadeln

– – – – auf der Kulturfläche; ——— in der Dickung; a) der auf dem Boden liegenden Nadeln, b) der auf Zweigen hängenden Nadeln

Podobnie kształtowało się występowanie miseczek na igłach wiszących w młodniku i na uprawie (wykres IIb). W czasie od 21 V do 30 VII 1962 udział igieł z miseczkami wynosił od 15 do 38% z wyjątkiem 14 VI 1962, natomiast na uprawie kształtował się on w granicach od 0 do 14%. W następnym okresie nasilenie występowania miseczek było mniej więcej jednakowe, a mianowicie na uprawie 8—34%, a w młodniku 6—31%. Po 24 IX udział tych igieł wyniósł w młodniku 0—18%, a na uprawie 2—53%.

Porównując ilościowy udział igieł z miseczkami *L. pinastri* zebranymi na uprawie z doniczek z ilością takich igieł pobranych z ziemi tamże, można zauważyć pewne analogie. Mianowicie na igłach opadłych do doniczek okres najliczniejszego występowania miseczek rozciągał się od 2 VII do 8 X 1962, a u igieł zebranych z ziemi od 16 VII do 18 X 1962.

W tabeli 2 ujęto wyniki przebiegu tworzenia się miseczek na igłach zebranych w doniczkach i pozostawionych na ziemi w miejscu zbioru. Dla uniknięcia pomieszania tych igieł z innymi leżącymi na ziemi umiesz-

Tabela 2

Powstawanie miseczek *L. pinastri* na igłach opadłych do doniczek i wyłożonych w luźnym układzie na ziemi w uprawie

Entstehung von Apothezien an Nadeln, welche in Versuchstöpfe aufgefangen und unmittelbar nachher in zwangsloser, lockerer Ordnung auf den Boden ausgelegt wurden

Lp. No.	Data — Datum: zbioru igieł der Nadelnsammlung	Data — Datum: wyłożenia na glebę der Auslegung auf den Boden	Data — Datum: pojawienia się pierwszych miseczek des Erscheinens erster Apothezien	Data — Datum: stwierdzenia miseczek na wszystkich igłach der Feststellung von Apothezien an allen Nadeln	Ilość dni od odpadnięcia igieł do stwierdzenia pojawienia się na nich miseczek Tageszahl vom Abfallen der Nadeln bis zum Auftreten der ersten Apothezien: min.	max.
1	2	3	4	5	6	7
1	21, 29 V	31 V	2 VII	27 VIII	33	43
2	4, 12 VI	14 VI	2 VII	4 IX	[illegible]	[illegible]
3	18, 26 VI	28 VI	16 VII	2 X	20	[illegible]
4	2, 9 VII	11 VII	24 VII	[illegible] X	14	21
5	16, 24, 30 VII	1 VIII	7 VIII		8	22
6	7, 13 VIII	15 VIII	27 VIII		14	21
7	21, 27 VIII	29 VIII	10 IX		14	21
8	4, 10 IX	12 IX	Do dnia 14 XII 1962 nie stwierdzono wystąpienia miseczek *L. pinastri* Bis zum 14 XII 1962 traten keine Apothezien auf			
9	18, 24 IX	26 IX				
10	2, 8 X	10 X				
11	19 X, 3 XI	5 XI				
12	10, 16 XI	16 XI				
13	23, 30 XI	30 XI				
14	7, 14 XII	14 XII				

Tabela 3

Średnie ilości zarodników i procent ich kiełkowania na siedliskach przedmiotowych w zestawieniu z sumami opadów i średnimi wartościami temperatur minimalnych i maksymalnych

Mittlere Sporenzahl und ihre prozentuelle Keimfähigkeit im Vergleich mit den Niederschlagssummen und mittleren Werten von Minimal- und Maximaltemperaturen

Lp. No.	Dekada Dekade	[illegible] — Standort: szkółka Forstkamp: Średnia ilość zarodników Mittlere Sporenzahl	szkółka Forstkamp: Kiełkujące zarodniki w % Keimende Sporen in %	uprawa Kulturfläche: Średnia ilość zarodników Mittlere Sporenzahl	uprawa Kulturfläche: Kiełkujące zarodniki w % Keimende Sporen in %	Ziemia — Boden: szkółka Forstkamp: Średnia ilość zarodników Mittlere Sporenzahl	szkółka Forstkamp: Kiełkujące zarodniki Keimende Sporen in %	uprawa Kulturfläche: Średnia ilość zarodników Mittlere Sporenzahl	uprawa Kulturfläche: Kiełkujące zarodniki w % Keimende Sporen in %	Średnie temperatury Mitteltemperaturen °C: max.	min.	Suma opadu Niederschlagssumme mm
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	21–31 V	[illegible],3	—							[illegible]	6,9	34,5
2	1–10 VI	[illegible]	—							1[illegible],8	4,1	2,2
3	11–20 VI	[illegible],4	—	[illegible],3	[illegible]					[illegible]	[illegible],9	10,9
4	21–30 VI	[illegible]	—	0,3	—	0,3	—	0,[illegible]	0,01	[illegible]	[illegible],2	16,4
5	1–10 VII	[illegible]	—	0,[illegible]	—	0,[illegible]	—	13,2	—	[illegible],8	8,8	15,7
6	11–20 VII	[illegible],1	[illegible]	0,2	[illegible]	0,[illegible]	42,9	[illegible],2	33,3	[illegible]	[illegible]	1,5
7	21–30 VII	[illegible]	—	0,1	—	—	—	0,6	2[illegible],0	26,[illegible]	[illegible],7	2,3
8	31 VII–10 VIII	[illegible]	—	0,[illegible]1	—	—	—	0,[illegible]	7,7	[illegible]	11,[illegible]	7,0
9	11–20 VIII	0,[illegible]	—	0,1	—	[illegible],8	—	5,9	—	[illegible]	[illegible],5	13,3
10	21–31 VIII	[illegible]	—	0,1	—	0,[illegible]	0,1	19,[illegible]	—	1[illegible],4	[illegible],6	20,8
11	1–10 IX	0,[illegible]1	—	—	—	—	—	17,[illegible]	—	[illegible]1,[illegible]	[illegible]	2,2
12	11–20 IX	[illegible]0,3	—	0,03	—	0,01	—	[illegible]0,8	7,[illegible]	1[illegible]	8,[illegible]	31,3
13	21–30 IX	3,[illegible]	3,[illegible]	[illegible],9	—	—	—	4[illegible],6	[illegible],2	1[illegible]	5,[illegible]	3,1
14	1–10 X	0,01	—	0,03	—	3,[illegible]	—	121,9	27,[illegible]	1[illegible]	8,[illegible]	6,1
15	11–20 X	—	—	—	—	—	—	29,[illegible]	2[illegible],0	1[illegible]	[illegible],7	1,1
16	21–31 X	—	—	0,01	0,01	—	—	4,7	2,[illegible]	1[illegible]	[illegible],5	1,0
17	1–10 XI	—	—	—	—	—	—	12,3	[illegible]	1[illegible]	4,8	0,0
18	11–20 XI	—	+	0,01	—	—	—	5,4	27,0	[illegible],5	[illegible],9	15,8
19	21–30 XI	—	—	0,01	—	0,1	—	19,7	18,[illegible]	[illegible],9	–0,1	4,1
20	1–14 XII	—	—	—	—	—	—	2,3	4,8	[illegible]	–[illegible],3	8,1

czono je w luźnym układzie w woreczkach z gazy. Najwcześniej ukazały się tutaj miseczki na igłach zebranych w dniach 16, 24 i 30 VII 1962, a wyłożonych na ziemię w dniu 1 VIII 1962. Od chwili wyłożenia igieł do momentu stwierdzenia wytworzenia się na nich miseczek patogena upłynęło 8—23 dni. U igieł zebranych w okresach wcześniejszych i późniejszych od wymienionego, czas od wyłożenia do ukazania się pierwszych miseczek był dłuższy. Na igłach zebranych w dniu 4 IX 1962 i później, nie zaobserwowano do 14 XII 1962 żadnych miseczek. Na tych igłach stwierdzono obecność miseczek przy pierwszym przeglądzie wiosną 1963 roku.

Podczas obserwacji nad obecnością i pojawianiem się miseczek na igłach sosny, zauważono, że tworzą się one zarówno na tych, które opadły na ziemię, na wiszących, jak i na przebarwionych, lecz nie odłączonych od krótkopędów. Jest to zgodne z dawniejszymi spostrzeżeniami R a c k a (1959). Ponadto zaobserwowano, że w niektórych wypadkach miseczki wytworzyły się na igłach częściowo zielonych wykazujących szare przebarwienie w partii szczytowej. Poczyniono również spostrzeżenie, że czarne poprzeczne prążki nie zawsze występują przed wytworzeniem się miseczek.

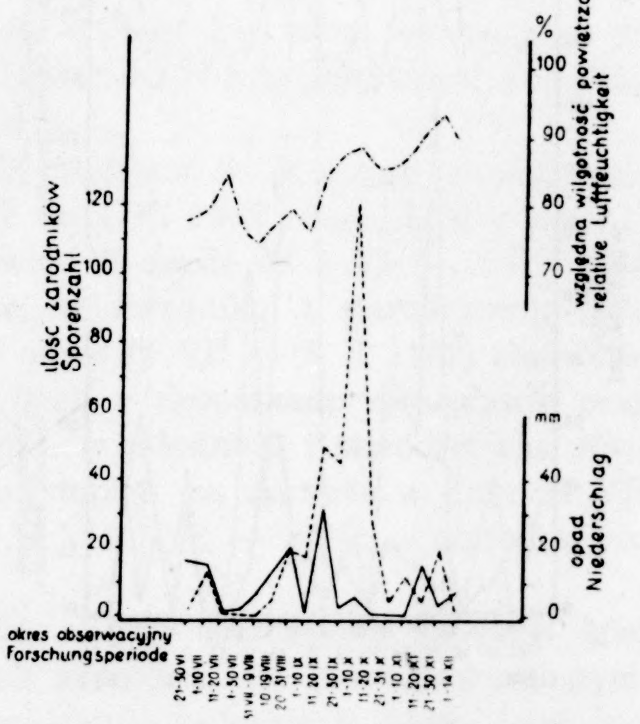
Częściowe wyniki obserwacji wyrzutu i lotu zarodników *L. pinastri* zostały ujęte w tabeli 3. W zasadzie obserwacje były przeprowadzane co dwa dni, lecz w tabeli ograniczono się do podania danych dekadowych (średnie arytmetyczne z 5 kolejnych obserwacji). Z tabeli wynika, że wyrzut zarodników osiągnął kulminację w czasie od 1 do 10 X 1962, nie wspominając już o dwóch szczytach wyrzutów przed nią i po niej. To zjawisko wystąpiło szczególnie wyraźnie przy analizie obecności zarodników na szkiełkach przedmiotowych wyłożonych na uprawie pod koronami drzew.

Rozpatrując przebieg nasilenia wyrzutu zarodników na tle danych meteorologicznych zauważyć można pewną, ogólnie znaną, zależność między opadami a ilością wyrzucanych zarodników (wykres III). Naturalnie nie bez znaczenia jest wpływ temperatury, lecz zależność ta nie jest tak wyraźna jak w przypadku opadów.

Fakt, że w roku 1962 najobfitszy wyrzut zarodników *L. pinastri* przypadł na miesiące wrzesień i październik odbiega od stwierdzeń podanych przez innych autorów (np. T u b e u f, 1901), którzy jako kulminacyjne miesiące podają lipiec i sierpień. Natomiast obserwacje te zgodne są z doniesieniami R a c k a (1955).

Przy obserwacji przebiegu kiełkowania zarodników stwierdzono, że zjawisko to nie zawsze kształtuje się zgodnie z przebiegiem wyrzutu zarodników, np. wysokość nasilenia wyrzutu zarodników we wrześniu nie miała odpowiednika w wysokim procencie kiełkowania zarodników.

Pierwsze pojedyncze przypadki kiełkowania zarodników *L. pinastri* stwierdzono w szkółce dnia 18 VI 1962, a na uprawie 30 VI 1962. Ponieważ najobfitszy wyrzut zarodników stwierdzono na szkiełkach przedmiotowych położonych na ziemi na uprawie, przeto te właśnie wyrzuty przyjęto za podstawę do analizy przebiegu kiełkowania zarodników (Tabela 3, kolumna 10). W okresie od 11 VII do 30 VII 1962 procent kiełkowania był dość duży, lecz z uwagi na niewielką ogólną ilość wyrzucanych w tym czasie zarodników nie wydaje się, ażeby był on miarodajny dla oceny zagrożenia infekcyjnego. W czasie od 11 VIII do 10 IX 1962 mimo



Wykres III. Dynamika wyrzutu zarodników *L. pinastri* i porównanie jej z opadami i wilgotnością względną powietrza w wartościach średnich dla dekady (na podstawie analizy zarodników na szkiełkach przedmiotowych wyłożonych w uprawie na ziemi)

– – – – ilość zarodników; ——— opady w mm; —.—.— wilgotność względna powietrza

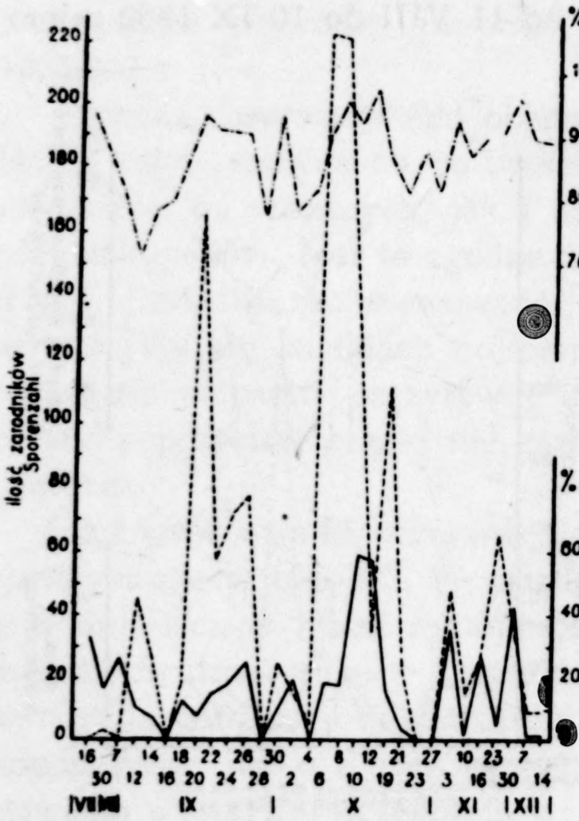
Diagramm III. Dynamik der Ausschleuderung von Ascosporen und deren Abhängigkeit von Niederschlägen und der relativen Luftfeuchtigkeit (mittlere Werte pro Dekade)

– – – – Sporenzahl; ——— Niederschläge in mm; —.—.— relative Luftfeuchtigkeit

stosunkowo znacznej ilości wyrzucanych zarodników (średnio 6—20) nie stwierdzono ich kiełkowania. Po tym okresie do 30 XI 1962 zwiększyła się ilość wyrzucanych zarodników oraz procent ich kiełkowania. Wynosił on w tym okresie od 13 do 28%. W trzeciej dekadzie października obniżyła się tak ilość wyrzucanych zarodników jak i procent ich kiełkowania. Wykres IV obrazuje przebieg kiełkowania zarodników przy zachowaniu szczegółowych okresów obserwacyjnych. Do dnia 12 X 1962 były one dwudniowe, a następnie do 14 XII 1962 w zasadzie siedmiodniowe. Kulminacja kiełkowania zarodników przypadła na czas od 10 do 12 X 1962 i wyniosła 57%. Przed nią jedynie w dniu 26 IX 1962 procent kiełkujących zarodników przekroczył 20. Natomiast po kulminacji procent ten gwałtownie spadł do zera (23—27 X 1962), a następnie aż do 14 XII 1962 wahał się od 2—44%. Porównując przebieg kiełkowania zarodników z temperaturą i opadami nie stwierdza się na razie wyraźniejszych związ-

ków. Wyjątek stanowi spostrzeżenie z dnia 18 IX 1962, w którym zwiększonemu kiełkowaniu odpowiadała zwiększona temperatura i opad.

Poza obserwacjami kiełkowania zarodników *L. pinastri* na szkiełkach przedmiotowych przeprowadzano również obserwacje w warunkach laboratoryjnych. W czasie od 15 I 1962 do 14 XII 1962 stwierdzono obfite wyrzuty zarodników z miseczek na sztuczną pożywkę. Jednak te zarodniki, które pochodziły z miseczek już wykształconych w chwili rozpo-



Wykres IV. Wyrzut zarodników *L. pinastri* i procent ich kiełkowania w porównaniu z wilgotnością względną powietrza (przy zachowaniu szczegółowych okresów obserwacyjnych)
— — — ilość zarodników; ——— ilość kiełkujących zarodników w %; —.—.— wilgotność względna powietrza

Diagramm IV. Sporenausschleuderung und prozentuelle Sporenkeimung im Vergleich mit der relativen Luftfeuchtigkeit
— — — — Sporenzahl; ——— Sporenkeimungswerte in %; —.—.— relative Luftfeuchtigkeit

częcia obserwacji — czyli utworzonych w poprzednim roku — nie kiełkowały. Dopiero zarodniki powstałe w miseczkach wytworzonych w trakcie obserwacji, w tym wypadku w okresie od 2 VII do 27 VII 1962 wykazały zdolność kiełkowania. Te ostatnie miseczki wytworzyły się na igłach, które opadły do podstawionych doniczek w czasie od 21 do 29 V 1962. Znalazła tu potwierdzenie obserwacja S c h ü t t a (1960) o okresie zahamowanej zdolności kiełkowania zarodników *L. pinastri*.

W drugiej połowie kwietnia 1963 r. przeprowadzono wstępną analizę zdrowotności siewek sosny, które w poprzednim roku były spryskiwane fungicydami w różnych terminach. W wyniku tej analizy stwierdzono istotną różnicę w zabarwieniu igieł siewek w zależności od stosowanego preparatu. Siewki na poletkach opryskiwanych cieczą bordoską były przebarwione na kolor jasno-czerwono-brunatny w odróżnieniu od siewek traktowanych cieczą kalifornijską, które przebarwiły się na ciemnozielono. Obserwacja ta pozwala wnioskować, że w odniesieniu do siewek

sosny bardziej skutecznym środkiem ochrony przed infekcją *L. pinastri* jest ciecz kalifornijska. Dotychczasowe materiały nie pozwalają jeszcze na ustalenie zależności między terminami zabiegów a czynnikami pogody i fazami biologii patogena.

WNIOSKI

Z dotychczasowego etapu pracy można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Zaobserwowano dwa okresy wzmożonego zrzucania igieł. Jeden wiosenny (27 IV — 25 VI 1962), i drugi letnio-jesienny (13 VIII — 24 X 1962). W młodniku i starodrzewiu dłuższy był okres wiosenny — 60 dni (na uprawie 25 dni), na uprawie natomiast letnio-jesienny — 43 dni (w młodniku i starodrzewiu — 13 dni).

2. Obecność miseczek na igłach opadłych do doniczek kształtowała się następująco: w okresie od 27 IV do 4 VI 1962 więcej igieł z miseczkami było w młodniku i starodrzewiu. W czasie od 4 VI — 2 VII 1962 ilość igieł z miseczkami na uprawie, w młodniku i starodrzewiu była mniej więcej jednakowa. Następny okres (2 VII — 8 X 1962) charakteryzował się wysokim procentem igieł z miseczkami na uprawie przy znacznym obniżeniu się tego procentu w młodniku i starodrzewiu. Największe ilości igieł z miseczkami wystąpiły: na uprawie w dniu 24 VII 1962 — 35%; w młodniku w dniu 9 VII 1962 — 33%; w starodrzewiu w dniu 24 VII 1962 — 11%.

3. Stwierdzono pewną korelację między nasileniem opadania igieł i zjawiskiem pojawiania się na nich miseczek. W okresie wiosennym, kiedy w młodniku i starodrzewiu wystąpiła kulminacja opadu igieł, zaznaczyło się również większe nasilenie występowania igieł z miseczkami, podczas gdy w okresie letnio-jesiennym zjawisko to zaznaczyło się na uprawie.

4. Ilość miseczek na igłach leżących na ziemi była większa niż na igłach, które zawisły na niżej rosnących gałęziach. U igieł zebranych na uprawie ilość igieł z miseczkami wzrosła w czasie od sierpnia do października, a u igieł zebranych w młodniku — od maja do lipca 1962 r.

5. Okres od opadnięcia igieł do wytworzenia na nich miseczek *L. pinastri* wynosił od 8—43 dni.

6. Stwierdzono obecność miseczek *L. pinastri* na igłach częściowo lub całkowicie przebarwionych lecz nie odłączonych od pędów.

7. Wystąpienie czarnych poprzecznych prążków na igłach nie zawsze poprzedza wystąpienie miseczek *L. pinastri*.

8. Zasadnicza kulminacja wyrzutu zarodników *L. pinastri*, na podstawie analizy zarodników na szkiełkach przedmiotowych wyłożonych

na ziemię w uprawie, nastąpiła w okresie 11 IX — 20 X 1962. Stwierdzono także pewne nasilenie wyrzutu zarodników w 2 dekadzie czerwca i w okresie późnojesiennym tj. od 21—30 XI 1962. Pewne odchylenie od powyższego stwierdzenia wystąpiło w szkółce. W tym przypadku kulminacja trwała 9 dni (10—19 VII).

9. Na podstawie obserwacji przebiegu wyrzucania zarodników *L. pinastri* nie można wnioskować o zdolności ich kiełkowania. Wydaje się, że zjawiska te są w czasie w pewnym sensie niezależne od siebie.

10. Wzrost procentu kiełkowania zarodników *L. pinastri* dało się zauważyć w połowie lipca 1962. Przebieg tego zjawiska charakteryzował się trzema kulminacjami, a mianowicie: pierwsza od 20 do 26 IX, druga od 6 do 19 X i trzecia od 3 do 30 XI 1962, co związane jest z wilgotnością względną powietrza. Interesujące wydaje się jednak zjawisko stosunkowo dużej ilości kiełkujących zarodników w okresie późnojesiennym, tzn. od 3—30 XI 1962.

11. Opryskiwanie siewek sosny 1% cieczą bordoską, po uprzednim ich potraktowaniu 1% wodnym roztworem szarego mydła, okazało się, jak dotąd, mniej skuteczne od opryskiwania 2% cieczą kalifornijską.

LITERATURA

1. Haack G., 1911, Der Schüttepilz der Kiefer. Ztschr. f. Forst- u. Jagdw. 43, 329—357, 402—423, 481—505.
2. Langner W., 1933, Über die Schüttekrankheit der Kiefernnadeln (*Pinus silvestris* und *Pinus strobus*). Phyt. Ztschr. 5. 625—640.
3. Moroz B. K., 1961, O zaboljewanii sosny obyknowjennoj szjuttje. Trudy Kariel. fil. Akad. Nauk SSSR XXV, 146—160.
4. Orłoś H., 1948, Rozpoznawanie i zwalczanie osutki sosnowej. Poznań.
5. Orłoś H., Brennejzen B., 1954, Badania nad zwalczaniem osutki sosnowej (*Lophodermium pinastri* Chev.) w szkółkach i uprawach sosny pospolitej. Inst. Bad. Leśn. Prace Nr 118, 181—206.
6. Rack K., 1955, Über die Bedingungen und den Verlauf der Schütte-Infection im Sommerhalbjahr 1954. Forst- u. Holzw. 10, 224—225.
7. — —, 1957, Beschreibung und Arbeitsweise eines einfachen Sporenfanggerätes. Ztschr. f. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz. 64, 6, 332—339.
8. — —, 1959, Untersuchungen über die elektrostatische Ladung der Lophodermium-Sporen. Phyt. Ztschr. 35, 4, 439—444.
9. — —, 1959, Beziehungen zwischen Infectionsdichte und Nadelverlust bei der Kiefernschütte. Nachrichtenb. d. Deutsch. Pflanzenschutzd. 11, 12, 177—181.
10. Schütt P., 1957, Über Aussichten und erste Massnahmen einer züchterischen Bekämpfung der Kiefernschütte. Allgem. Forstzeitschr. 12, 13—15.
11. — —, 1960, Beobachtungen zur Biologie der Kiefernschütte. Nachrichtenb. d. Deutsch. Pflanzenschutzdienstes 12, 6, 85—87.

12. Stoll K., 1959, Neuzeitliche Möglichkeiten der Kiefernschüttebekämpfung auf chemisch-prophylaktischem Wege. Forst u. Jagd. 9, 3, 133—136.

13. — —, 1961, Die „Schwedische Schütte" und ihr Erreger: *Hypodermella sulcigena* in den Wuchsbezirken der DDR. Verbreitung — Schadwirkung — Bekämpfung. Wiss. Ztschr. d. Martin-Luther-Univ. Halle. X, 2/3. 247—248.

14. Tubeuf K., 1901, Studien über die Schüttekrankheit der Kiefer. Berlin.

Z Katedry Fitopatologii Leśnej
Wyższej Szkoły Rolniczej
w Poznaniu

GESELLSCHAFT DER FREUNDE DER WISSENSCHAFTEN IN POZNAŃ
LAND- UND FORSTWISSENSCHAFTENKLASSE
ABHANDLUNGEN DER KOMMISSION FÜR LANDWISSENSCHAFT
UND DER KOMMISSION FÜR FORSTWISSENSCHAFT
BAND XVII HEFT 1 — 1964

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE BIOLOGIE DER KIEFERNSCHÜTTE *LOPHODERMIUM PINASTRI* (SCHRAD.) Chevall. IM JAHRE 1962

von

KRZYSZTOF CHWALIŃSKI

Zusammenfassung

Im Rahmen mehrjähriger Untersuchungen über die Biologie und Bekämpfung von *Lophodermium pinastri* (Schrad.) Chevall. wurden im Jahre 1962 einige Beobachtungen über das Schütten der kranken Nadeln, den Verlauf des Auftretens von Apothezien, sowie über die Ausschleuderung und Keimung der Askosporen des Pathogens durchgeführt. Überdies wurde ein Versuch der chemischen Bekämpfung der Krankheit angestellt. Es können vorläufig folgende Schlüsse gezogen werden:

1. Es wurden zwei Kulminationen des Nadelns festgestellt (27 IV—30 V und 13 VIII — 27 IX 1962).

2. Das zahlreichste Erscheinen von Apothezien auf den Nadeln fand auf der Kulturfläche vom 2 VII bis 8 IX 1962, in der Dickung und im Altholz vom 27 IV bis 4 VI 1962 statt.

3. An den auf die Kulturfläche gefallenen Nadeln kulminierte das Auftreten von Apothezien in der Zeit vom 18 IX bis 3 XI 1962, dagegen in der Dickung — vom 20 VI bis 7 VIII 1962.

4. Der Prozentsatz von Nadeln mit Apothezien war grösser unter den Nadeln, die auf den Boden gelangten als unter denen, welche sich zwar von den Zweigen abgetrennt haben aber niederfallend an anderen Zweigen hängen blieben.

5. Von der Zeit des Abtrennens der Nadeln von den Zweigen bis zur Zeit des Erscheinens von Apothezien auf ihnen vergingen 8 bis 43 Tage.

6. Es kamen auch Fälle von Apothezienbildung auf solchen Nadeln vor, welche gänzlich oder teilweise verfärbt, sich nicht von den Trieben abgetrennt haben.

7. Die Kulmination der Askosporenausschleuderung fand in der Zeit vom 11 IX bis zum 10 X 1962 statt, das Auskeimen der Askosporen kulminierte aber erst vom 8 X bis zum 12 X 1962.

8. Eine Bespritzung der Kiefernsämlinge mit 1% Bordeaux-Brühe (nach vorheriger Bespritzung mit 1% Seifenlösung), bewährte sich schwächer als die Bespritzung mit 2% Kalk-Schwefel-Brühe.

1964

GIERCZAK (M.)

Z badan nad wystepowaniem grzybow z klasy Ascomycetes w glebach lesnych. (Studies on the occurrence of fungi of the class Ascomycetes in forest soils.)

Pr. Kom. Nauk, roln. lesn. Poznan, 17, 1, pp. 21-27, 1964.

Microfilm No. 11826

POZNAŃSKIE TOWARZYSTWO PRZYJACIÓŁ NAUK
WYDZIAŁ NAUK ROLNICZYCH I LEŚNYCH
PRACE KOMISJI NAUK ROLNICZYCH I KOMISJI NAUK LEŚNYCH
TOM XVII ZESZYT 1 — 1964

MARIA GIERCZAK

Z BADAŃ NAD WYSTĘPOWANIEM GRZYBÓW Z KLASY *ASCOMYCETES* W GLEBACH LEŚNYCH

WSTĘP

W związku ze wzrastającym znaczeniem badań nad ekologią grzybów glebowych oraz nad fitopatologiczną rolą zespołów tych grzybów [4, 5], zachodzi coraz większa potrzeba wykrywania i opisywania możliwie wszelkich form grzybów uzdolnionych do występowania w środowisku glebowym. Jakkolwiek dotąd poznana mikroflora glebowa obejmuje już ponad 600 rodzajów grzybów, zdaje się nie ulegać wątpliwości, że flora ta tylko w stosunkowo niewielkim stopniu odpowiada rzeczywistemu zasiedleniu gleb przez grzyby. W szczególności uderza, jak między innymi wynika z prac Burges'a [1] i Gilmana [2], stosunkowo skromna ilość grzybów z klasy *Ascomycetes*, znalezionych dotąd w glebie (niewiele ponad 30 gatunków). Przyczyny tego stanu rzeczy można upatrywać albo w tym, że być może ta grupa grzybów jest faktycznie znacznie słabiej reprezentowana w glebach niż grzyby należące do innych klas albo w stosowaniu niedoskonałych, jednostronnie działających metod izolowania grzybów z gleby. W niniejszej pracy jest przytoczona część poszukiwań nastawionych na możliwie wyczerpujące przebadanie zasiedlenia gleb leśnych przez grzyby należące do klasy *Ascomycetes*. W poszukiwaniach tych została zastosowana metoda płytek glebowych Warcupa (1950) zmodyfikowana przez Mańkę, Błońską, Wnękowskiego [4] i przez Johnsona i Mańkę [3]. Ogółem zostało znalezione i oznaczone 15 gatunków workowców. Poza tym znaleziono jeszcze szereg dalszych gatunków grzybów tej samej klasy, których jednak z uwagi na brak definitywnego oznaczenia nie przytacza się w tej pracy.

PRZEGLĄD GATUNKÓW

Wyizolowane szczepy grzybów pochodzą ze szkółek leśnych Nadleśnictwa Zielonka koło Poznania. Próby gleby pobrano: a) ze szkółki Leśnictwa Rakownia, z warstwy powierzchniowej (3—13 cm) piaszczystej,

zasilonej mułem stawowym oraz z warstwy gleby z bezpośredniego sąsiedztwa, lecz nie zasilonej mułem; b) ze szkółki Leśnictwa Potasze, z powierzchniowej warstwy piaszczystej gleby. W wyniku analizy mikologicznej otrzymano 22 różne gatunki grzybów z klasy *Ascomycetes*, z których 15 zdołano do tej pory oznaczyć i poniżej opisać.

Chaetomium cochlioides P a l l i s e r. *Ascomycetes. Sphaeriales.* Kolonia o strukturze pluszowatopuszystej, oliwkowobrunatna. Spód oliwkowobrunatny, koncentrycznie strefowany, później prawie czarny. Wzrost umiarkowany. Na powierzchni kolonii liczne oliwkowobrunatne otoczenie, kształtu owalnego lub prawie kulistego o wymiarach 280—360×200—280 μ. Przyczepki zarówno boczne jak i szczytowe (zagęszczone wokół otworu wylotowego), ciemno zabarwione, szorstkie, podzielone. Przyczepki szczytowe faliste u podstawy, a następnie skręcone spiralnie, przy czym ilość skrętów nie przekracza ośmiu. Oprócz skręconych przyczepek na szczycie występują również proste: szorstkie, ciemno zabarwione, podzielone. Worki po dojrzeniu pękają uwalniając szerokoowalne często ostro zakończone askospory. Askospory jasnobrunatne lub lekko zadymione, często nieregularnie kanciaste o wymiarach 9,6—10,5×7,6—8,6 μ. Szczep wyizolowano z piaszczystej gleby zasilonej mułem stawowym w Rakowni.

Chaetomium cristatum A m e s. *Ascomycetes. Sphaeriales.* Kolonia płaska o strukturze jedwabistej, ze słabo rozwiniętą grzybnią powietrzną. początkowo bezbarwną później kremową lub kremowobrunatną. Spód kremowo zabarwiony. Wzrost umiarkowany. Na powierzchni kolonii żółtawe, później brunatniejące kuliste otoczenie o wymiarach 260—318×160—220 μ, z szerokim otworem wylotowym, wokół którego występuje szczególnie silne zagęszczenie przyczepek. Występują tu dwojakiego rodzaju przyczepki: a) wyprostowane lub lekko faliste, szerokości 5—6 μ, ciemno zabarwione, zazwyczaj niepodzielone o szorstkiej powierzchni, prawie brodawkowanej, zazwyczaj nie rozgałęzione z wyjątkiem samych końców, na których tworzą nieregularne krótkie rozgałęzienia lub zwoje, i b) znacznie krótsze od poprzednich, grubości 2, 1—2, 6 μ, jaśniejsze i nieregularnie rozgałęzione. Worki po dojrzeniu rozpadają się, uwalniając zarodniki, które są kształtu elipsoidalnocytrynowatego, brunatne, o wymiarach 10,5—12,6×7,6—8,0 μ. Szczep wyizolowano z gleby szkółkowej w Rakowni, zasilonej mułem stawowym.

Chaetomium flavum O m v i k. *Ascomycetes. Sphaeriales.* Kolonia o szorstkowłosistej grzybni powietrznej, początkowo prawie przylegającej, żółtawej, później bardziej puszystej, oliwkowobrunatnej. Spód początkowo oliwkowokremowy później oliwkowobrunatny. Wzrost kolonii powolny. Na tle grzybni powietrznej występują kuliste lub prawie ku-

liste ciemnobrązowe otocznie (o strukturze aksamitnej). Wymiary otoczni 260—380×240—376 μ. Na otoczniach występowały dwojakiego rodzaju przyczepki; boczne, które były krótsze i ościste oraz szczytowe, proste i drugie skręcone spiralnie w różnych kierunkach, ciemno zabarwione, o szorstkiej, często brodawkowanej powierzchni. Worki maczugowate łatwo rozpływające się w wodzie. Askospory wrzecionowate, często dość nieregularne o wymiarach 12,6—15,3×7,2—8,6 μ. Szczep wyizolowano ze szkółkowej gleby w Potaszach.

Chaetomium globosum Kunze. *Ascomycetes. Sphaeriales.* Syn. *Ch. fieberi* Corda. Kolonia płaska, o strukturze jedwabistej, ze słabo rozwiniętą grzybnią powietrzną. Na powierzchni kolonii liczne oliwkowobrunatne, później ciemnobrunatne otocznie, kształtu elipsoidalnego, o wymiarach 240—316×180—250 μ. Otocznie pokryte przyczepkami, z których boczne są znacznie krótsze, zazwyczaj proste, ciemnobrunatne; szczytowe zaś znacznie dłuższe, gęsto skupione, bogato inkrustowane, wyprostowane lub faliste z przegrodą poprzeczną. Worki maczugowate, łatwo rozpływające się w wodzie. Askospory szerokoowalne, na końcach ostro zakończone, o wymiarach 10,5—12,6×8,0—8,6 μ, ciemno zabarwione. Szczep wyizolowano ze szkółkowej gleby zasilonej mułem w Rakowni.

Chaetomium homopilatum Omvik. *Ascomycetes. Sphaeriales.* Kolonia płaska o słabo rozwiniętej grzybni powietrznej (dzięki licznym podobnym do ziarenek maku otoczniom), struktury drobnoziarnistej. Spód oliwkowokremowy. Wzrost umiarkowany. Otocznie występujące powierzchniowo lub lekko zanurzone w substracie, pokryte przyczepkami (w pobliżu wylotu najsilniej), kuliste lub wydłużone, o wymiarach 120—280×86—168 μ. Przyczepki proste, podzielone, czasem lekko faliste, drobnoinkrustowane, do 120 μ długie i 2,4—4,2 μ szerokie. Worki maczugowate, po dodaniu wody łatwo rozpływające się i uwalniające zarodniki. Askospory wrzecionowate z ziarnistością wewnątrz, brunatnawe 6,6—8,2×4,8—5,6 μ. Szczep wyizolowano ze szkółkowej gleby w Potaszach.

Chaetomium indicum Corda. *Ascomycetes. Sphaeriales.* Kolonia płaska ze słabo rozwiniętą grzybnią powietrzną. Spód kolonii ciemno zabarwiony, prawie czarny. Na powierzchni kolonii liczne otocznie początkowo oliwkowozielone, później ciemnozielone. Otocznie małe (o ⌀ 100—200 μ), kuliste, z ciemno zabarwionymi prawie czarnymi rizoidami. Przyczepki boczne liczne, nie rozgałęzione, ciemno zabarwione, inkrustowane, grubości 4,8 μ. Szczytowe przyczepki dwojakiego rodzaju: jedne dichotomicznie rozgałęzione i szorstkie, prawie granulowane, ciemno zabarwione, do 6,8 μ grubości, przy czym rozgałęzione są same końce; drugie dłuższe, silnie rozgałęzione, z końcami rozgałęzień silnie inkrusto-

wanymi. Worki około 30—34×8,6—9,6 μ, 8-sporowe. Askospory małe, za młodu bezbarwne, później brunatne, kształtu szerokoowalnego lub szerokceliptycznego, ostro zakończone, 5,6—6,3×4,2—4,6 μ. Szczep wyizolowano z gleby szkółkowej w Rakowni, zasilonej mułem stawowym.

Chaetomium pannosum Wallr. *Ascomycetes. Sphaeriales.* Kolonia o strukturze lekko puszystej, z grzybnią powietrzną białą, substratową czerwoną, lub pomarańczowoczerwoną. Wzrost umiarkowany. Grzyb wydziela czerwony pigment do pożywki. Owocowanie w postaci dużych czarnych otoczni o powierzchni aksamitnej, eliptyczne, 480—560×250—312 μ. Na powierzchni otoczni przyczepki. Przyczepki boczne proste, ciemnobrunatne, inkrustowane; szczytowe zaś znacznie dłuższe, również ciemno zabarwione i inkrustowane. Worki duże, 89—102×14,8—19,5 μ, 8-sporowe. Askospory szerokoeliptyczne, ostro zakończone, prawie cytrynowate lub wrzecionowate, o wymiarach 10,5—12,6×8,2—8,4 μ. Szczep wyizolowano z gleby szkółkowej w Rakowni.

Chaetomium spirale Zopf. *Ascomycetes. Sphaeriales.* Kolonia puszysta pluszowata o grzybni powietrznej oliwkowobrunatnej, koncentrycznie strefowanej. Spód oliwkowozielony, później prawie czarny. Wzrost umiarkowany. Na powierzchni kolonii ciemnobrunatne otocznie o kształcie kulistym lub owalnym, 180—360×180—320 μ. Wokół otworu wylotowego gęsto skupione długie, spiralnie skręcone w jednym kierunku przyczepki, grubości 4,6—5,2 μ. Ponadto występują przyczepki proste lub lekko faliste wyrastające z boków otoczni, są one szorstkie, grubości 3,6—4,8 μ. Jedne i drugie przyczepki oliwkowobrunatne. Worki maczugowate, łatwo rozpływające się w wodzie 43—50×15,5—18,0 μ. Askospory cytrynowate, lekko zaostrzone na końcach, lub nieregularnie owalne, ciemno zabarwione w odcieniu oliwkowobrunatnym, 9,6—9,8× ×6,3—7,6 μ. Szczep wyizolowano ze szkółkowej gleby w Rakowni.

Gymnoascus reesii Baranetzky. *Ascomycetes. Plectascales.* Kolonia o strukturze pluszowatej, pomarańczowobrunatna. Spód pomarańczowobrunatny. Wzrost umiarkowany. Owocowanie w postaci otoczni typu *cleistothecium,* kuliste o ⌀ 200—380 μ. Ściany otoczni siateczkowate składające się z żółtobrunatnych strzępek, których odgałęzienia tworzą rodzaj kolców. Strzępki szorstkie, około 4,6 μ szerokie. Worki owalne o szerokości 6,8—9,0 μ. Askospory kuliste, często z nieznacznym wyrostkiem na jednym końcu, 3,7—4,2×3,1—3,7 μ. Szczep wyizolowano ze szkółkowej gleby nawożonej w Rakowni.

Gymnoascus setosus Eidam. *Ascomycetes. Plectascales.* Kolonia o strukturze puszystej, różowokremowa, z maczkowatymi pomarańczowymi otoczniami na powierzchni. Spód brunatny w odcieniu pomarań-

czowokawowym. Wzrost umiarkowany. Otocznie typu cleistothecium, kuliste, o ⌀ 110—120 μ, i ścianach z luźnej tkanki grzybniowej o strukturze siateczkowatej. Ze strzępek, z których zbudowana jest ściana otoczni wyrastają charakterystyczne, ostro zakończone odgałęzienia. Worki kuliste, 8-sporowe, o wymiarach 6,3—6,8 μ. Askospory kształtu wrzecionowatego, bezbarwne, o wymiarach 4,2×2,1 μ. Szczep wyizolowano z gleby szkółkowej nawożonej, w Rakowni.

Melanospora aculeata H a n s e n. *Ascomycetes. Hypocreales.* Kolonia kremowobrunatna, o strukturze filcowatej, lekko koncentrycznie strefowana, z licznymi ciemnobrunatnymi, prawie czarnymi otoczniami na powierzchni. Spód oliwkowobrunatny. Owocowanie w postaci kulistych otoczni, o żółtych ścianach i prawie czarnej części centralnej, ściany miękko owłosione. Wymiary otoczni wynoszą ⌀ 120—168 μ, grubość ścian około 10,5 μ. Na szczycie otoczni otwór wylotowy ograniczony szczecinowatymi utworami. Worki łatwo rozpływające się w wodzie, kształtu maczugowatego, 22—26×8,6 μ, 8-sporowe. Askospory elipsoidalne lub owalne, 5,6—6,3×3,1—3,6 μ, oliwkowobrunatne, później ciemnobrunatne. Szczep wyizolowano ze szkółkowej gleby nienawożonej w Potaszach i w Rakowni.

Melanospora fimicola H a n s e n. *Ascomycetes. Hypocreales.* Kolonia niska o bezbarwnej, ubogiej grzybni powietrznej, z licznymi początkowo ciemnozielonymi, później ciemnobrunatnymi otoczniami na powierzchni. Spód bezbarwny, później brunatnawy. Otocznie kuliste, o średnicy 208—280 μ, z jasnymi pomarańczowożółtymi ścianami. Otocznie posiadają bardzo krótkie ostiole i są miękko owłosione. Po dodaniu kropli wody worki rozpływają się uwalniając wrzecionowate lub półksiężycowate, ciemnobrunatne, często o lekko ściętych końcach, zarodniki workowe. Worki wielkości 60—68×28,5 μ. Askospory 18,6—21,0×9,6—10,5 μ. Szczep wyizolowano ze szkółkowej gleby nie nawożonej w Potaszach i Rakowni.

Melanospora terrestre M a ń k a et G i e r c z a k. *Ascomycetes Hypocreales.* Kolonia początkowo lekko puszysta, później filcowata, popielatoczarna, z czarnymi grudkami na powierzchni. Spód czarny. Wzrost umiarkowany. Strzępki wegetatywne brunatne lub oliwkowobrunatne, przegrudkowane, grubości 2,1—3,6 μ. Owocowanie w postaci kulistych otoczni o ⌀ 280—550 μ do połowy osadzonych w pożywce agarowej. Otocznie czarne o stosunkowo cienkich ścianach przebarwionych w kierunku żółtawym. Worki wydłużone, maczugowate, o wymiarach 55—60×15—18 μ. Askospory wrzecionowate ze ściętymi końcami, oliwkowobrunatne, ciemne, o wymiarach 14,8—19,6×6,6—8,2 μ. Szczep wyizolowano z gleby szkółkowej w Potaszach.

Pseudogymnoascus roseus Raiłło. *Ascomycetes. Plectascales.* Kolonia zbitopuszysta z grzybnią powietrzną białą lub różową i kulistymi, różowymi otoczniami na powierzchni. Spód kolonii brunatny. Owocowanie w postaci kulistych otoczni (cleistothecium) o ⌀ 158—237 μ. Ściany siateczkowate z czerwonobrunatnych szorstkich strzępek bez odgałęzień w postaci ostro zakończonych strzępek. Worki kuliste o ⌀ 5,7—6,3 μ. Askospory bezbarwne, eliptyczne o wymiarach 2,8—3,6×2,1—2,6 μ. Szczep wyizolowano ze szkółkowej gleby w Potaszach.

Pseudogymnoascus vinaceus Raiłło. *Ascomycetes. Plectascales.* Kolonia o zbitowłóknistej, białej lub pomarańczowobiałej grzybni powietrznej, spodzie rdzawobrunatnym. Owocowanie w postaci kulistych otoczni (cleistothecium) koloru brunatnopomarańczowego o ⌀ 150—260 μ. Ściany otoczni utworzone z siateczkowato splecionych pomarańczowobrunatnych strzępek. Worki kształtu kulistego, 8-sporowe o ⌀ 5,7—6,3 μ. Askospory w kształcie łezki, bezbarwne, o wymiarach 2,7—3,1×2,0—2,1 μ. Szczep wyizolowano ze szkółkowej gleby nawożonej w Rakowni.

Przy określaniu wzrostu grzybów przyjęto kryteria z pracy K. Mańki, M. Gierczak (1961).

LITERATURA

1. Burges A., 1958, Micro-organisms in the soil, London.
2. Gilman J. C., 1957, A manual of soil fungi. Ames, Iowa. USA.
3. Johnson L. F., Mańka K., 1961. Modyfikacja glebowej metody Warcupa do izolowania grzybów glebowych. Prace Naukowe Inst. Ochr. Rośl. III, z. 2, PWRiL Warszawa.
4. Mańka K., Błońska A., Wnękowski S., 1961, Badania nad składem mikoflory kilku rodzajów gleb i jej oddziaływaniem na rozwój niektórych pasożytniczych grzybów glebowych. Prace Naukowe Inst. Ochr. Rośl. t. III, z. 2, PWRiL Warszawa.
5. Mańka K., Gierczak M., 1961, Badania nad florą grzybową korzeni sosny zwyczajnej (*Pinus silvestris* L.) Pol. Tow. Przyj. Nauk., t. IX, zesz. 1.
6. Mańka K., Gierczak M., 1963, Kilka nowych gatunków i form grzybów. Pol. Tow. Przyj. Nauk, t. XV, zesz. 2.
7. Martin J. P., 1950, Use of acid, rose bengal, and streptomycin in the plate method of estimating soil fungi. Soil Sci. 69. 215—231.
8. Migula W., 1934, Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. W dziele: Thome's Flora von Deutschland B.III Pilze, 3 Teil. Abt. 1, Abt. 2.
9. Munk A., 1957, Danish Pyrenomycetes, Copenhaga.
10. Warcup J. T., 1950, The soil-plate method for isolation of fungi from soil. Nature. 166 : 117—118.

Z Katedry Fitopatologii Leśnej
Wyższej Szkoły Rolniczej
w Poznaniu

THE POZNAŃ SOCIETY OF FRIENDS OF SCIENCE
DEPARTMENT OF AGRICULTURAL AND SYLVICULTURAL SCIENCES
PUBLICATIONS OF THE SECTION OF AGRICULTURE AND THE SECTION OF SYLVICULTURE SCIENCES
VOL. XVII NO. 1 — 1964

THE RESEARCHES ON THE OCCURRENCE OF *ASCOMYCETES* FUNGI IN THE FOREST SOILS

by

MARIA GIERCZAK

Summary

The paper contains the results of *Ascomycetes* fungi isolation from the nursery-soils of the Forest Zielonka (near Poznań, Poland). There were found 15 species: *Chaetomium cochlioides, Ch. cristatum, Ch. flavum, Ch. globosum, Ch. homopilatum, Ch. indicum, Ch. pannosum, Ch. spirale, Gymnoascus reesii, G. setosus, Melanospora aculeata, M. fimicola, M. terrestre, Pseudogymnoascus roseus, P. vinaceus.*

1964

MANKA, K. (Fitopat. leśn. wyzsz. szk. roln., Poznań)

Próby dalszego udoskonalenia zmodyfikowanej metody Warcupa izolowania grzybow z gleby. [Tests for further improvement of Warcup's modified method for isolation of fungi from soil]

Pr. Kom. Nauk roln. lesn., Poznan, 17 (1):29-45,

10 tables, 1964. [Engl. summ.]

Microfilm no. 11827

POZNAŃSKIE TOWARZYSTWO PRZYJACIÓŁ NAUK
WYDZIAŁ NAUK ROLNICZYCH I LEŚNYCH
PRACE KOMISJI NAUK ROLNICZYCH I KOMISJI NAUK LEŚNYCH
TOM XVII ZESZYT 1 — 1964

KAROL MAŃKA

PRÓBY DALSZEGO UDOSKONALENIA ZMODYFIKOWANEJ METODY WARCUPA IZOLOWANIA GRZYBÓW Z GLEBY *

Ogłaszając pracę o glebowej metodzie płytkowej (soil plate method) Warcup (1950) [8] przytoczył szereg ważkich powodów dla przeciwstawienia jej tradycyjnie i powszechnie do tego czasu stosowanej rozcieńczeniowej metodzie płytkowej (*dilution plate method*). Przede wszystkim zauważył on, że stosowanie rozcieńczeniowej metody płytkowej, której dobry opis znajduje się m. in. w pracy Dudy i Zodrowa (1956) [1], zawiera w sobie konieczność tworzenia się w wodnej suspensji glebowej osadu złożonego z większych cząstek gleby, wraz z którym badacz usuwa ze swego pola widzenia określoną ilość i jakość grzybów rozpatrywanego środowiska glebowego. Metoda, za pomocą której Warcup stara się wyeliminować te niedogodności polega w istocie na bezpośrednim umieszczaniu w płytkach Petriego małych ilości gleby (0,005—0,015 g) i następnym zmieszaniu jej z upłynnioną pożywką agarową. Okazało się jednak, że stosowanie tej metody daje pożądane wyniki jedynie w stosunku do gleb zawierających stosunkowo nieliczne populacje grzybów, podczas gdy w innych przypadkach ilość 5—15 mg gleby na płytce prowadzi do wyrastania na płytkach tak licznych kolonii grzybów, że trudno je policzyć, odszczepić i zidentyfikować. Dla rozwiązania tej z kolei trudności Mańka, Błońska, i Wnękowski (1961) [5], opracowali wstępnie modyfikację metody Warcupa polegającą na wysiewaniu na płytki zamiast samej gleby, mieszaniny gleby ze sterylnym drobnym piaskiem kwarcowym. Stosunek gleby do piasku w tych mieszaninach przedstawiał się jak 1 : 74, a mieszania tych składników ze sobą dokonywano w kolbach Erlenmeyera przez silne ręczne wstrząsanie trwające 20 minut. Z tak uzyskanych mieszanin pobierano po około 30 mm^3, umieszczano w płytkach Petriego, i zalewano pożywką agarową. Ilość kolonii grzybów uzyskiwana w ten sposób na jednostkę gleby, przewyższała wyraźnie wyniki uzyskiwane oryginalną glebową metodą płyt-

* Wykonanie pracy było częściowo finansowane przez Departament Rolnictwa USA (USA — Agricultural Research Service).

kową Warcupa. Rozwijając tę samą myśl metodyczną Johnson i Mańka (1961) [4] ustalili m. in., że znacznie korzystniej jest mieszać glebę z piaskiem przez łagodne i krótkotrwałe (1 min.) toczenie po stole naczynia zawierającego te składniki, aniżeli przez gwałtowne i długotrwałe wstrząsanie oraz, że stosując wspomnianą modyfikację metodyczną można otrzymywać wyniki izolacji grzybów z jednostki gleby przewyższające do kilkunastu razy wyniki otrzymywane wyjściową metodą Warcupa.

Wiele uwagi poświęcono również doborowi pożywek możliwie dobrze nadających się do izolowania grzybów z gleby. Największe uznanie uzyskały ostatnio następujące pożywki: a) agar Czapka-Dox'a. plus 0,5% ekstraktu drożdżowego, zakwaszony kwasem fosforowym do pH 4 (Warcup, 1950), b) agar peptonowo-dekstrozowy Martina (1950) [6] z rose bengal zmodyfikowany przez zastąpienie streptomycyny chlorotetracykliną w ilości 2 µg na 1 ml (Johnson, 1957) [3], c) agar peptonowo-dekstrozowy z ekstraktem drożdżowym, zawierający 0,2% oxgallu (Papavizas i Davey, 1959) [7] i 2 µg na 1 ml chlorotetracykliny (Johnson, 1957) [3]. Papavizas i Davey dodawali do tej ostatniej pożywki streptomycynę, a nie chlorotetracyklinę, i nazywali ją skrótowo pożywką DPYA. Stwierdzili oni, że przy stosowaniu rozcieńczeniowej metody płytkowej dawała ona lepsze wyniki aniżeli zmodyfikowana pożywka Martina. Johnson i Mańka wykazali z kolei (1961) [4], że przy zastosowaniu zmodyfikowanej glebowej metody płytkowej wspomniana pożywka Martina nie jest gorsza od pożywki DPYA z chlorotetracykliną w miejsce streptomycyny, którą to wymianę substancji mających za zadanie hamowanie rozwoju bakterii należy według Johnsona (1957) uznać za ulepszenie pożywki DPYA. Natomiast zdaje się nie ulegać wątpliwości, że przydatność pożywki Czapka-Doxa z ekstraktem drożdżowym jest mniejsza (Johnson i Mańka, 1961) [4].

W niniejszej pracy są przedstawione próby dalszego udoskonalenia metody płytkowej, przeprowadzone częściowo w Instytucie Ochrony Roślin, a częściowo w Katedrze Fitopatologii Leśnej Wyższej Szkoły Rolniczej w Poznaniu. W przeprowadzeniu poszczególnych doświadczeń autor doznawał pomocy mgr A. Błońskiej, mgr inż. S. Wnękowskiego i mgr M. Gierczakowej, za co im na tym miejscu składa serdeczne podziękowanie.

Wspomniane próby szły w kierunku doświadczalnego wypośrodkowania możliwie najkorzystniejszego z punktu widzenia wyników izolacji postępowania przy przygotowywaniu gleby do posiewów oraz — jak dotąd w bardzo skromnym rozmiarze — w kierunku jakby przystosowania sztucznych pożywek do izolowania populacji grzybów badanych gleb.

MATERIAŁY I METODY

Próby gleby do badań pobierano w miarę możności aseptycznie z głębokości 5—15 cm profilu glebowego. Wchodziły w rachubę następujące gleby: 1) Gleba bielicowa z pola doświadczalnego Instytutu Ochrony Roślin w Poznaniu; na głębokości 0—35 cm średnio gliniasty piasek z poziomem próchnicznym sięgającym od 0 do 20 cm. W dalszym ciągu pracy przytaczana skrótowo jako „gleba bielicowa". 2) Gleba czarna z gospodarstwa rolnego w Przybrodzie, należącego do Rolniczych Zakładów Doświadczalnych Wyższej Szkoły Rolniczej w Poznaniu; od 0—30 cm mocno gliniasty piasek i zarazem poziom silnie próchniczny, od 30—50 cm gliniasty piasek, od 50—100 cm lekka glina, w całym profilu węglan wapnia. Skrótowo przytaczana jako „gleba czarna". 3. Gleba leśna z Państw. Nadleśnictwa Andrychów (oddz. 95, 50-letni chory drzewostan świerkowy), skrótowo przytaczana jako „gleba leśna 1". 4. Gleba leśna z Państw. Nadleśnictwa Lipowa (oddz. 27, 50-letni zdrowy drzewostan świerkowy), skrótowo przytaczana jako „gleba leśna 2". 5. Gleba leśna z Doświadczalnego Nadleśnictwa Zielonka (należącego do Rolniczych Zakładów Doświadczalnych Wyższej Szkoły Rolniczej w Poznaniu), oddz. 37g (15-letni zdrowy drzewostan sosnowy); skrótowo przytaczana jako „gleba leśna 3". Próbki gleb leśnych, zwłaszcza z Andrychowa i Lipowej, były silnie próchniczne. Z gleby leśnej I, i z gleby leśnej II sporządzono, opierając się w zasadzie na pracy Jamesa (1959), ekstrakt w następujący sposób: 500 g gleby zalano 1500 ml wodociągowej wody. Po 24 godzinach filtrowano przez bibułę, a następnie przez sączek bakteryjny, uzyskując sterylny ekstrakt glebowy w formie potrzebnej do doświadczenia opisanego w dalszej części pracy. Do wszystkich doświadczeń używano agaru peptonowo-dekstrozowego M a r t i n a (1950) z rose bengal, zmodyfikowanego przez zastąpienie streptomycyny chlorotetracykliną w ilości 2 μg na 1 ml pożywki (J o h n s o n, 1957). Skład tej pożywki był następujący: dekstroza 10 g, pepton 5 g, KH_2PO_4 1 g, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ 0,5 g, woda dest. 1 l, 3,3 ml 1% roztworu rose bengal (przed sterylizacją pożywki), chlorotetracyklina (po sterylizacji pożywki i jej ochłodzeniu do co najmniej 50°C); pH pożywki 5,9 (bez dostosowywania).

Wykonano następujące doświadczenia:

a) Wpływ sposobu mieszania gleby z piaskiem na wynik stosowania zmodyfikowanej metody Warcupa do izolowania grzybów z gleby.

Z 500-gramowej próbki gleby bielicowej i takiej samej ilości gleby czarnej utworzono warstwę grubości około 1,5 cm i suszono w sterylnych warunkach w temperaturze pokojowej przez 24 godziny. Następnie gleby te umieszczono (każdą osobno) w sterylnych kolbach o objętości 500 ml i mieszano przez 10 minut. Następnie wypełniono nimi płytki Petriego

do połowy objętości i wprawiono je w ruch obrotowy umożliwiający zgromadzenie się mniejszych cząsteczek gleby w brzeżnej strefie denka płytek, skąd wreszcie pobierano po 2 g gleby i przenoszono do 500 ml kolb zawierających po 148 g sterylnego drobnego piasku kwarcowego. Odtąd postępowanie różnicowano o tyle, że część kolb zawierających glebę i piasek poddawano łagodnemu ruchowi obrotowemu trwającemu od 1 do 20 minut, podczas gdy zawartość pozostałych kolb mieszano przez silne ręczne wstrząsanie również przez okresy czasu od 1 do 20 minut. Z uzyskanych w ten sposób mieszanin gleby z piaskiem pobierano z kolei po około 30 mm³ i umieszczano w sterylnych płytkach Petriego, które następnie zalewano zmodyfikowanym agarem peptonowo-dekstrozowym Martina i wprawiano w ruch obrotowy w celu równomiernego rozprowadzenia gleby w agarze. Po 6 dniach przechowywania płytek w inkubatorze (23°C) liczono kolonie grzybów. Ponadto wykonano podobne doświadczenie z glebą leśną III, przy czym jednak kolonie grzybów nie tylko liczono, ale także oznaczano. Chodziło tu o uzyskanie orientacji, czy z ilością otrzymywanych kolonii grzybów idzie w parze ilość reprezentowanych przez nie gatunków.

b) Poszukiwanie najkorzystniejszego stosunku gleby do piasku przy stosowaniu zmodyfikowanej metody Warcupa.

Praca J o h n s o n a i M a ń k i (1961) zdawała się m. in. wykazywać, że wynik izolowania grzybów z gleby zależy w pewnej mierze od stopnia rozcieńczenia gleby w sterylnym piasku. Stosunek gleby do piasku 1 : 74 wydawał się tam korzystny. Dla bliższego wyjaśnienia tego zagadnienia wykonano w niniejszej pracy doświadczenie. Glebę bielicową, traktowaną identycznie jak pod a), zmieszano z piaskiem raz w proporcji 1 : 74, a drugi raz w stosunku 1 : 149. Zmieszania tych składników dokonano przez łagodne toczenie kolb przez 10 minut.

c) Ustalenie zależności między rodzajem gleby oraz stopniem i sposobem jej rozdrobnienia a wynikami izolowania grzybów z gleby zmodyfikowaną metodą Warcupa.

Dwa rodzaje gleby, mianowicie glebę bielicową i glebę czarną suszono przez 24 godziny jak pod a), z kolei mieszano przez 10 minut w sterylnej kolbie, potem przesiewano przez sito o oczkach 1 mm i 0,3 mm, wreszcie rozcierano (lub nie) w moździerzu przez 2 minuty, 5 minut lub 10 minut. Z tak przygotowanej gleby izolowano grzyby zmodyfikowaną glebową metodą płytkową (gleba i piasek w stosunku 1 : 74 łagodnie mieszane przez 10 minut).

d) Ustalenie wpływu suszenia gleby na wynik izolowania grzybów z gleby zmodyfikowaną metodą Warcupa.

Gleba bielicowa była przygotowywana jak pod a), jedynie czasokresy suszenia (0 do 72 godziny w temperaturze pokojowej) były zróżnico-

wane. Glebę z piaskiem mieszano łagodnie przez 10 minut. Ponadto przeprowadzono doświadczenie z glebą leśną III, której część użyto do izolowania grzybów bezpośrednio po pobraniu, drugą zaś po suszeniu jak pod a).

e) Wstępne ustalenie wpływu ekstraktu glebowego jako dodatkowego składnika zmodyfikowanego agaru peptonowo-dekstrozowego Martina na wynik izolacji grzybów z gleby zmodyfikowaną metodą Warcupa.

Gleba leśna I była przechowywana przez kilka tygodni w warunkach temperatury pokojowej w 500 ml kolbie Erlenmeyera, zamkniętej korkiem z waty, następnie przez 10 minut łagodnie mieszana, wreszcie przeniesiona w ilości 2 g do kolby z 148 g piasku kwarcowego i zmieszana z tym ostatnim przez silne 20-minutowe wstrząsanie. Po przeniesieniu tej mieszaniny (w ilościach po około 30 mm^3) na płytki Petriego nastąpiło zalanie tych ostatnich trzema wersjami zmodyfikowanego agaru Martina, mianowicie agarem Martina bez ekstraktu glebowego, agarem Martina z ekstraktem glebowym z gleby leśnej II (sposób przygotowania podano wyżej), agarem Martina z ekstraktem glebowym z gleby leśnej I. W oparciu o nie opublikowaną jeszcze pracę Mańki i A. Błońskiej-Pawlakowej doza ekstraktu wynosiła każdorazowo 0,5% (przy wyższych dawkach ekstrakt glebowy stosowanego tutaj typu zdawał się działać generalnie hamująco na rozwój grzybów, przy 0,5% i niższych dawkach sprzyjająco).

WYNIKI

a) Wpływ sposobu mieszania gleby z piaskiem na wynik izolowania grzybów z gleby odzwierciedla tabela 1.

Tabela 1

Wpływ sposobu mieszania gleby z piaskiem na wynik izolowania grzybów z gleby

The influence of the mode of mixing soil with sand on the result of isolating fungi from the soil

Sposób mieszania gleby z piaskiem Mode of mixing soil with sand	Czasokres mieszania Time period of mixing	Ilość płytek Petriego Number of plates	Ilość kolonii grzybów na płytce Number of fungal colonies per plate
łagodne obroty gentle rotating	1 min.	20	16
	10 ,,	20	16
	20 ,,	20	11
silne wstrząsanie heavy shaking	1 ,,	20	9
	10 ,,	20	6
	20 ,,	20	4

Tabela 1 potwierdza wyższość łagodnego mieszania gleby z piaskiem, wykazaną po raz pierwszy przez Johnsona i Mańkę (1961) dla warunków amerykańskich.

Tabela 2

Wpływ sposobu mieszania gleby z piaskiem na ilościowy i jakościowy wynik izolowania grzybów z gleby

Gleba leśna III. W poszczególnych kombinacjach po 10 płytek Petriego

The influence of the mode of mixing soil with sand on the quantitative and qualitative result of isolating fungi from the soil.

Forest soil III. 10 plates in each experimental combination

Gatunki grzybów Species of fungi	Liczby kolonii otrzymane przy Numbers of colonies received: łagodnym mieszaniu przez 10 min. gentle rotating 10 min.	silnym wstrząsaniu przez 20 min. heavy shaking 20 min.
Absidia glauca	6	1
Gliocladium sp.	11	3
Humicola sp.	1	—
Mortierella sp. 1	3	—
Mortierella sp. 2	6	—
Mortierella sp. 3	—	1
Mortierella isabellina	4	3
Mortierella vinacea	17	9
Monilia geophila	—	1
Mycelium radicis atrovirens	—	1
Penicillium sp. 1	6	—
Penicillium sp. 2	2	—
Penicillium sp. 3	25	3
Penicillium sp. 4	9	4
Penicillium sp. 5	1	—
Penicillium sp. 6	10	1
Penicillium sp. 7	1	—
Penicillium sp. 8	1	1
Penicillium sp. 9	3	—
Penicillium sp. 10	1	—
Penicillium sp. 11	1	2
Penicillium sp. 12	—	3
Penicillium sp. 14	1	—
Penicillium waksmani	44	20
Trichoderma koningi	22	3
Trichoderma lignorum	22	3
Saccharomycetes sp.	1	—
X sp.	1	—
Y sp.	—	1
29 gatunków (species)	199 (24 gatunki) (species)	60 (14 gatunków) (species)

W innym doświadczeniu, w którym czas łagodnego mieszania gleby z piaskiem wynosił 2 minuty, a silnego wstrząsania 20 minut, liczba kolonii grzybów na płytce wynosiła (przy seriach 30-płytkowych) dla pierwszego postępowania 21, a dla drugiego 9. Podobny wynik przyniosło doświadczenie z glebą leśną III zobrazowane w tabeli 2, które ponadto wykazało, że w tym przypadku wzrost kolonii, uzyskany w następstwie zastosowania łagodnego mieszania gleby z piaskiem, łączył się z proporcjonalnie niemal większą ilością gatunków grzybów w porównaniu z wynikiem osiągniętym przy zastosowaniu mieszania gleby z piaskiem przez silne wstrząsanie.

Wyniki doświadczeń nad najkorzystniejszym czasokresem łagodnego mieszania gleby z piaskiem przedstawiają tabele 3 i 4.

Tabela 3

Wpływ czasokresu łagodnego mieszania gleby bielicowej z piaskiem na wynik izolowania grzybów z gleby

The influence of the time period of mixing soil with sand by gentle rotating on the result of isolating fungi from the soil

Czasokres łagodnego mieszania gleby z piaskiem Time period of mixing soil with sand	Ilości płytek Petriego Number of plates	Ilość kolonii grzybów na płytce Number of fungal colonies per plate
1 min.	15	13
5 „	15	13
10 „	15	15
15 „	15	16
18 „	15	13

Tabela 4

Wpływ czasokresu łagodnego mieszania gleby bielicowej i gleby czarnej z piaskiem na wynik izolowania grzybów z gleby

The influence of the time period of mixing of two soiltypes with sand (by gentle rotating) on the result of isolating fungi from the soil

Czasokres łagodnego mieszania gleby z piaskiem Time period of mixing soil with sand	Ilość płytek Petriego Number of plates	Ilość kolonii grzybów na płytce Number of fungal colonies per plate	
		gleba bielicowa bleached soil	gleba czarna black soil
1 min.	20	17	7
10 „	20	14	9
20 „	20	15	6

Z tabel 3 i 4 wynika, że w granicach czasokresu łagodnego mieszania gleby z piaskiem, wynoszącego od 1 do 15 minut, ilościowe wyniki izolowania grzybów z gleby były mniej więcej jednakowe. Tym niemniej dla

dalszych doświadczeń przyjęto jednolicie 10-minutowy okres łagodnego mieszania. Uderzająca jest w tabeli 4 ilościowa różnica między wynikami z gleby bielicowej i czarnej na niekorzyść tej ostatniej. Pewne wyjaśnienie tej sytuacji przyniosły niektóre dalsze doświadczenia (patrz tabela 7).

b) Zagadnienie najkorzystniejszego ilościowego stosunku gleby do piasku znajduje zarysowe rozwiązanie w doświadczeniu zobrazowanym w tabeli 5.

Tabela 5

Wpływ stopnia rozcieńczenia gleby w piasku na wynik izolowania grzybów z gleby
Gleba bielicowa

The influence of the degree of dilution of soil in sand on the result of isolating fungi from the soil
Bleached soil used

Stosunek gleby do piasku — Proportion of soil to sand: 1:74		1:149	
Ilość płytek Petriego Number of plates	Ilość kolonii na płytce Number of fungal colonies per plate	Ilość płytek Petriego Number of plates	Ilość kolonii na płytce Number of fungal colonies per plate
1—20	39	1—20	18
21—40	38	21—40	17

Z tabeli tej wynikałoby, że stosunek gleby do piasku 1:74 jest w znacznej mierze zbliżony do proporcji optymalnej, jakkolwiek i stosunek 1:149 nie jest zbyt oddalony, mając przy tym nad poprzednim tę przewagę, że lepiej zabezpiecza przed możliwością wystąpienia na płytkach zbyt dużej, a tym samym nieoperatywnej ilości kolonii.

c) Dla wykazania zależności wyników izolowania grzybów z gleby od rodzaju tej gleby oraz stopnia i sposobu jej rozdrobnienia przed zmieszaniem z piaskiem wykonano dwa doświadczenia zobrazowane w tabelach 6 i 7.

Z tych tabel wynikają następujące wnioski:

1. Rozcieranie gleby w moździerzu powodowało w przypadku gleby bielicowej znaczne obniżenie, a w przypadku gleby czarnej znaczne podwyższenie rezultatów izolacji grzybów.

2. Wydaje się, że w stosunku do gleby czarnej dwuminutowe rozcieranie w moździerzu jest najkorzystniejszym czasokresem traktowania.

3. Przesiewanie gleby przez sita o oczkach 1 mm okazało się na ogół mniej korzystne aniżeli przesiewanie przez sita o oczkach 0,3 mm, jakkolwiek nie wydaje się, aby te różnice można było bez dalszych doświadczeń traktować za udowodnione.

Tabela 6

Wpływ traktowania gleby przed zmieszaniem z piaskiem na wynik izolowania grzybów z gleby

Doświadczenie 1

The influence of treatment of the soil prior to mixing it with sand

Experiment 1

Traktowanie gleby Treatment of the soil	Ilość płytek Petriego Number of plates	Ilość kolonii grzybów na płytce Number of fungal colonies per plate	
		Gleba bielicowa Bleached soil	Gleba czarna Black soil
sito o oczkach 1 mm 1 mm sieve only	20	14	20
sito o oczkach 1 mm plus 2 min. rozcierania w moździerzu 1 mm sieve plus 2 min. mortar treatment	20	9	20
sito o oczkach 0,3 mm 0,3 mm sieve only	20	14	12
sito o oczkach 0,3 mm plus 2 min. rozcierania w moździerzu 0,3 mm sieve plus 2 min. mortar treatment	20	14	17

Tabela 7

Wpływ traktowania gleby przed zmieszaniem z piaskiem na wynik izolowania grzybów w glebie

Doświadczenie 2

The influence of treatment of the soil prior to mixing it with sand. Experiment 2

Traktowanie gleby Treatment of the soil	Ilość płytek Petriego Number of plates	Ilość kolonii grzybów na płytce Number of fungal colonies per plate	
		Gleba bielicowa Bleached soil	Gleba czarna Black soil
sito 1 mm; moźdz. 2 min. 1 mm sieve; mort. 2 min.	20	5	19
sito 1 mm; moźdz. 5 min. 1 mm sieve; mort. 5 min.	20	3	nie wykonano not performed
sito 1 mm; moźdz. 10 min. 1 mm sieve; mort. 10 min.	20	1	23
sito 1 mm; bez moźdz. 1 mm sieve; without mort.	20	21	9
sito 0,3 mm; moźdz. 2 min. 0,3 mm sieve; mort. 2 min.	20	12	27
sito 0,3 mm; moźdz. 5 min. 0,3 mm sieve; mort. 5 min.	20	6	nie wykonano not performed
sito 0,3 mm; moźdz. 10 min. 0,3 mm sieve; mort. 10 min.	20	3	21
sito 0,3 mm; bez moźdz. 0,3 mm sieve; without mort.	20	23	14

d) Wpływowi suszenia gleby na wynik izolowania z niej grzybów poświęcono dwa doświadczenia. Wyniki pierwszego doświadczenia (gleba bielicowa) przedstawia tabela 8.

Tabela 8

Wpływ suszenia gleby (bielicowej) na wynik izolowania z niej grzybów. We wszystkich kombinacjach, podobnie jak w poprzednich doświadczeniach, całą próbkę gleby wprowadzono do kolby i mieszano z piaskiem

The influence of draying the soil on the result of isolating soil fungi. (The entire amount of soil in each case introduced into the flask containing sand and then mixed with the latter 10 minutes by gentle rotating)

Czasokres suszenia gleby w temp. pokojowej Time period of drying the soil at room temp.	Ilość płytek Petriego Number of plates	Ilość kolonii grzybów na płytce Number of fungal colonies per plate
72 godziny 72 hours	20	8
48 godzin 48 hours	20	13
24 godziny 24 hours	20	13
12 godzin 12 hours	20	14
0 godzin (świeża gleba) 0 hours (fresh soil)	20	12

Gleba świeża była tu dodawana w całości do piasku i mieszana łagodnie przez 10 minut (postępowanie nieco odmienne niż w doświadczeniu przedstawionym w tabeli 9, ale zgodne z poprzednio stosowaną techniką). Doświadczenie to wykazuje, że tylko bardzo długie okresy suszenia (ponad 2 doby) wpływały na wyniki izolacji pod względem ilościowym ujemnie, podczas gdy suszenie w granicach 12—24 godzin raczej dodatnio, jakkolwiek stosunkowo małe różnice w odniesieniu do świeżej gleby nie pozwalają jeszcze tutaj mówić o zjawiskach udowodnionych. Następne doświadczenie było wykonane na glebie leśnej III i różniło się od poprzedniego inną techniką mieszania gleby świeżej z piaskiem. Do gleby mianowicie, umieszczonej w sterylnym moździerzu, dodawano sukcesywnie małe ilości sterylnego piasku (z kolby, w której było 148 g, czyli tyle, ile trzeba na połączenie z 2 g gleby, aby uzyskać stosunek 1 : 74) i mieszano nieco rozcierając mieszadłem aż do uzyskania jednolitej mieszaniny. Tę mieszaninę (2 g i około $^1/_5$ część piasku zawartego w kolbie) wprowadzano do kolby z resztą piasku i mieszano z kolei łagodnie przez 10 minut. W odróżnieniu od poprzedniego doświadczenia ustalano tu ponadto także wynik jakościowy, czyli oznaczano wyizolowane grzyby. Wyniki tego doświadczenia przedstawia tabela 9.

Tabela 9

Wyniki izolowania grzybów z gleby leśnej III bezpośrednio po jej pobraniu (20 płytek Petriego) i po okresie suszenia w temperaturze pokojowej trwającym 24 godziny (20 płytek)

Isolating of fungi from forest soil III immediately after sampling it (20 plates), and after a drying process under room temperature lasting 24 hours (20 plates)

Gatunki grzybów Species of fungi	Ilość kolonii otrzymanych z Number of colonies received from	
	gleby świeżej fresh soil	gleby suszonej dried soil
Absidia glauca	2	—
Absidia spinulosa	2	11
Chaetomium sp.	1	1
Hormodendrum sp.	1	—
Monilia geophila	8	5
Mortierella sp. 1	1	—
Mortierella sp. 2	2	2
Mortierella sp. 3	—	2
Mortierella isabellina	—	4
Mortierella vinacea	38	16
Mucor sp. 1	1	9
Mucor sp. 2	—	5
Mucor hiemalis	15	—
Oomycetes sp.	1	4
Penicillium sp. 1	1	—
Penicillium sp. 2	21	12
Penicillium sp. 3	30	1
Penicillium sp. 4	2	5
Penicillium sp. 5	30	20
Penicillium sp. 6	24	18
Penicillium sp. 7	27	—
Penicillium sp. 8	21	25
Penicillium sp. 9	31	8
Penicillium sp. 10	1	—
Penicillium sp. 11	—	4
Penicillium sp. 12	—	9
Penicillium sp. 13	—	1
Penicillium sp. 14	—	5
Trichoderma koningi	1	—
Trichoderma lignorum	11	27
X 18 sp.	9	—
X 43 sp.	1	—
Y 33 sp.	—	1
Y 58 sp.	—	2
Zygorhynchus vuillemini	1	—
35 gatunków (species)	283 kolonie (colonies) 26 gatunków (species)	197 kolonii (colonies) 24 gatunki (species)

Tabela 10

Wpływ ekstraktu glebowego, jako składnika zmodyfikowanego agaru peptonowo-dekstrozowego Martina na wynik izolowania grzybów z gleby leśnej I

The influence of the soil extract, as a component of the Martin's pepton-dextrose agar, on the result of isolating fungi from the forest-soil I

Wyizolowane grzyby Fungi isolated	Ilość otrzymanych kolonii Number of colonies received		
	agar Martina bez ekstraktu glebowego Martin's agar without soil extract (10 płytek) (plates)	agar Martina z ekstraktem z gleby leśn. II Martin's agar with extract from forest-soil II (6 płytek) (plates)	agar Martina z ekstraktem z gleby leśn. I Martin's agar with extract from forest-soil I (6 płytek) (plates)
Absidia **sp.**	1	—	—
Gliocladium **sp.**	3	—	—
Mortierella **sp. 2**	—	1	—
Mortierella **sp. 3**	1	—	—
Mortierella isabellina	3	—	—
Mortierella vinacea	9	6	6
Monilia geophila	1	—	—
Mycelium radicis atrovirens	1	—	1
Penicillium **sp. 1**	—	—	1
Penicillium **sp. 2**	—	1	—
Penicillium **sp. 3**	3	11	8
Penicillium **sp. 4**	4	4	1
Penicillium **sp. 6**	1	1	3
Penicillium **sp. 8**	1	—	—
Penicillium **sp. 11**	2	1	1
Penicillium **sp. 12**	3	—	—
Penicillium **sp. 13**	—	2	1
Penicillium **sp. 14**	—	2	—
Penicillium waksmani	20	4	24
Torula lucifuga	—	3	3
Trichoderma koningi	3	1	3
Trichoderma lignorum	3	6	1
V sp. 1	—	—	1
Y sp. 1	1	—	—
Z sp. 1	—	—	2
25 gatunków (species)	60 kolonii (colonies) 17 gatunków (species)	43(72)* kolonii (colonies) 13(21)* gatunków (species)	56(93)* kolonii (colonies) 14(23)* gatunków (species)

* W nawiasach są umieszczone liczby przeliczeniowe dla ułatwienia porównania serii 6-płytkowych z serią 10-płytkową.

* In parentheses are calculated numbers for comparison of 6-plates experimental series with that one of 10 plates.

Według tabeli 9 ilościowe wyniki izolacji z gleby świeżej były około 50% wyższe od wyników izolacji z gleby przesuszonej, natomiast ilość otrzymanych gatunków była w pierwszym przypadku tylko nieznacznie większa. Mimo tego stwierdzenia jakościowo rezultaty izolacji z gleby przesuszonej były jednak wyraźnie różne w stosunku do wyników z gleby świeżej (szereg odmiennych gatunków, a przede wszystkim ilościowe zróżnicowanie ich występowania). Jest jednak widoczne, że dla zbadania aktualnego zasiedlenia gleby przez grzyby, lepsze wyniki może dać izolacja ze świeżej gleby.

e) Wyniki doświadczenia nad wpływem ekstraktu glebowego, jako dodatku do sztucznej pożywki stosowanej w ramach rozpatrywanej metody. na efekt izolacji grzybów z gleby są przedstawione w tabeli 10.

Biorąc pod uwagę, że serie z ekstraktem glebowym obejmowały w tym doświadczeniu tylko po 6 płytek (powtórzeń), a seria bez ekstraktu 10 płytek, można na podstawie tabeli 10 stwierdzić, że dodatek małej ilości ekstraktu glebowego do pożywki okazał się korzystny, bowiem na jedną płytkę Petriego wypadło w serii bez ekstraktu 6 kolonii i 1,7 gatunków grzybów, w serii z ekstraktem z gleby leśnej II 7,2 kolonii i 2,2 gatunki, i w serii z ekstraktem z gleby leśnej I 9,3 kolonii i 2,3 gatunki. Wynik doświadczenia skłania do wniosku, że ekstrakt z badanej gleby wpływa korzystniej na wyniki izolowania z niej grzybów aniżeli ekstrakt z innej gleby.

STRESZCZENIE I KONKLUZJE

Zmierzając do udoskonalenia zmodyfikowanej metody Warcupa do izolowania grzybów z gleby, zwrócono przede wszystkim uwagę na wyjaśnienie roli, jaką dla tego zagadnienia odgrywa sposób przygotowania gleby do posiewów na płytki Petriego, mniej na razie na przystosowanie sztucznych pożywek dla celów tej metody.

Z przeprowadzonych doświadczeń wynika:

1) Zasadnicza dla omawianej metody czynność rozprowadzania gleby w sterylnym piasku daje znacznie lepsze wyniki przy łagodnym obracaniu lub toczeniu kolby zawierającej te składniki niż przy silnym jej wstrząsaniu (tabela 1 i 2).

2) Wydaje się, że najkorzystniejszy czasokres mieszania gleby z piaskiem przez łagodne obracanie kolby wynosi około 10 minut (tabela 3).

3) Najkorzystniejszy stosunek gleby do piasku można upatrywać między 1 : 74 a 1 : 149 (tabela 5).

4) Rozdrobnienie gleby przez przesianie przez sito o drobnych oczkach lub przez delikatne odwirowanie (np. w płytce Petriego) wpływa z reguły korzystnie na wynik izolacji grzybów, zwłaszcza w stosunku do gleb o małej zawartości próchnicy, natomiast dalsze rozdrobnienie przez roz-

cieranie w moździerzu wpływa na wyniki izolacji grzybów z gleby słabo próchnicznej ujemnie, a na wyniki izolacji z gleby silnie próchnicznej dodatnio (tabela 7).

5) Pewną trudność przy rozprowadzaniu gleby w piasku stanowiła dotąd okoliczność, że w przypadku zbytniej wilgotności gleby mieszanie jej z piaskiem powodowało tworzenie się mniejszych lub większych grudek. Do usunięcia tej trudności prowadzi sztuczne osuszenie gleby, co jednak wypacza obraz zagrzybienia badanej gleby. Znacznie korzystniejszym postępowaniem okazało się umieszczenie próbki gleby w moździerzu i łagodne jej wymieszanie z małą ilością suchego piasku (aż do uzyskania jednolitej bezgrudkowej mieszaniny), i następne przeniesienie tej mieszaniny do kolby z uzupełniającą ilością piasku, w której z kolei przez 10-minutowe łagodne jej obracanie osiąga się ostateczne „rozcieńczenie" gleby (tabela 8 i 9).

6) Wyniki izolowania grzybów z gleby można ukształtować korzystniej przez dodanie do stosowanej sztucznej pożywki ekstraktu glebowego (zwłaszcza z badanej gleby) w ilości 0,5% (tabela 10). W pracy jest podany sposób przygotowania tego ekstraktu.

Z powyższego wynika następujący, najkorzystniejszy obecnie sposób stosowania zmodyfikowanej metody Warcupa. Świeżo, możliwie aseptycznie pobraną próbę gleby (np. 500 g) należy wymieszać (oczywiście wciąż mając na uwadze sterylne warunki pracy), następnie przesiać przez sito o oczkach 1,0 do 0,3 mm lub — co jest prostsze — przenieść odpowiednią jej ilość do płytki Petriego i przez wprawienie tej ostatniej w ruch obrotowy spowodować osadzenie się najdrobniejszych cząstek gleby na brzegu denka. Z rozdrobnionej gleby trzeba odważyć 1 g (bądź wielokrotność tej ilości) i umieścić go w moździerzu. Z kolei z kolby zawierającej 74 g (bądź odpowiednią do gleby wielokrotność tej ilości) suchego sterylnego piasku kwarcowego należy niewielką ilość przesypać do moździerza i zmieszać ją za pomocą mieszadła z już obecną w nim glebą. W przypadku gleby mało próchnicznej mieszanie to winno być łagodne i krótkotrwałe, w przypadku gleby silnie próchnicznej co najmniej 2 minuty trwające i raczej intensywne (rozcieranie). Ilość piasku potrzebna tutaj jest zależna od stopnia wilgotności gleby. Uzyskawszy jednolitą bezgrudkową mieszaninę gleby z piaskiem należy ją przenieść do kolby z resztą piasku i wymieszać przez łagodne obracanie lub toczenie po poziomej powierzchni przez 10 minut. Z otrzymanej w ten sposób ostatecznej mieszaniny należy porcje o objętości około 30 mm³ umieścić w płytkach Petriego, a następnie zalać odpowiednio schłodzonym agarem Martina z ekstraktem glebowym i przez wprawienie płytek w łagodny ruch obrotowy spowodować równomierne rozmieszczenie cząstek gleby w agarze. Po sześciodobowym okresie inkubowania w temperaturze 21—

23°C kolonie grzybów, które w międzyczasie ukazały się w płytkach, liczyć, odszczepiać i oznaczać.

LITERATURA

1. Duda J., Zodrow K., 1956, Ćwiczenia z mikrobiologii rolniczej. PWN. Poznań.
2. James N., 1959; Plate counts of bacteria an fungi in a saline soil. Can. J. Microbiol. 5. 431—439.
3. Johnson L. F., 1957, Effect of antibiotics on the numbers of bacteria and fungi isolated from soil by the dilution-plate method. Phytopath. 47. 630—631.
4. Johnson L. F., Mańka K., 1961, A modification of Warcup's soil-plate method for isolating soil fungi. Soil Cci. 92. 79—84.
5. Mańka K., Błońska A., Wnękowski S., 1961, Badania nad składem mikoflory kilku rodzajów gleb i jej oddziaływaniem na rozwój niektórych pasożytniczych grzybów glebowych. Prace Nauk. Inst. Ochr. Rośl. 3. 2. 145—231.
6. Martin J. P., 1950, Use of acid, rose bengal, and streptomycin in the plate method of estimating soil fungi. Soil Sci. 69. 215—232.
7. Papavizas, C. C., Davey C. B, 1959, Evaluation of various media and antimicrobial agents for isolation of soil fungi. Soil Sci. 88. 112—117.
8. Warcup J. H., 1950, The soil-plate method for isolation of fungi from soil. Nature 166. 117—118.

Z Katedry Fitopatologii Leśnej
Wyższej Szkoły Rolniczej
w Poznaniu

THE POZNAŃ SOCIETY OF FRIENDS OF SCIENCE
DEPARTMENT OF AGRICULTURAL AND SYLVICULTURAL SCIENCES
PUBLICATIONS OF THE SECTION OF AGRICULTURE AND THE SECTION
OF SYLVICULTURE SCIENCES
VOL. XVII NO. 1 — 1964

A FURTHER IMPROVEMENT OF THE MODIFIED METHOD OF WARCUP FOR ISOLATION OF FUNGI FROM THE SOIL *

by

KAROL MAŃKA

Summary

The soil-plate method of Warcup [8] for isolation of fungi from soil was modified by Mańka, Błońska and Wnękowski [5], and by Johnson and Mańka [4]. In this paper some further improvements of this method are described, mainly concerning the mode of preparing the soil prior to "dilute" it with sand, in smaller extent the adaptation of the agar medium to the soil investigated. There were obtained following results:

1. The procedure of "diluting" of soil with sand was more profitable to performe by gentle rotating of the flask containing the materials mentioned than by heavy shaking [table 1 and 2]. Thus the result obtained earlier by Johnson and Mańka [4] for an american soil was confirmed.

2. The best time-period for gentle rotating seemed to be 10 minutes (table 3).

3. The best ratio of soil to sand, destined for preparing of the mixture of soil with sand (measured portions of this mixture, each amounting 30 mm^3, were put inside of sterile Petri dishes, ϕ 10 cm, and pored with cooled agar medium) ranged between 1 : 74 to 1 : 149, the last one being more suitable for soils colonised by very high numbers of fungi (table 5).

4. Sowing of the soil through a 1,0 mm sieve, and still more through a 0,3 mm sieve, was profitable for each soil investigated, more however for soils containing a limited amount of humus particles. Grinding of the soil to powder (about 2 minutes, in a sterile mortar) led to a conspicuous increase of isolation results from soils containing a high humus percent,

* Financed partly by the United States Dep. of Agriculture (USA — Agricultural Research Service).

and to not lesser conspicuous decrease of the results form soils with low humus contents (table 7).

5. The best isolation results were obtained from wholly fresh soil samples (table 8, but especially table 9). If, however, the soil sampled was moist, it was advisable to mix it at first in a mortar with a small portion of sterile sand (taken from the flask containing the whole amount of sand needed for mixing it with the soil), the amount of the latter depending on the degree of humidity of the soil, and but now to introduce it into the flask with the remainder of sand, and mix it with the latter by gentle rotating.

6. When to the Martin's [6] peptone-dextrose agar with rose bengal, modified by substituting 2 μg/ml of chlortetracycline for streptomycin [3], was added 0,5% of soil extract (prepared after James [2] but sterilized by filtering through a bacterial filter), the counts of fungal colonies were evidently higher, especially when the extract derived from the soil from which fungi were isolated (table 10).

Last of all a detailed description of the mostly profitable, as the author is thinking, applying of the modified soil-plate method for isolating of soil fungi is given.

11. L u d l a m F. H.: The hail problem: Nubila, Verona 1. 1958.
12. M a i e r W.: Hagelsteine und Achsanlage von Gewitterwirbeln. Met. Rdsch. t. 10, nr 2. 1957.
13. M ü l l e r H. G.: Hagelbekämpfung. Kosmos, Bd. 56. Stuttgart, 1960.
14. N i k a n d r o w W. J.: Borba protiw gradobitij w Italii. Mieteorologia i Gidrologia, nr 4. 1960.
15. S a l a m o n i k S.: Wstępne wyniki radarowych obserwacji chmur. Przegląd Geograficzny, z. 1. Warszawa, 1958.
16. S c h m u c k A.: Zarys hydrometeorologii. wyd. II. Wrocław—Warszawa, 1960.
17. S e r p o l a y E.: Experiences d'amélioration de la visibilité par temps de brouillard. Bulletin de Observ. du Puy de Dôme, nr 2. 1959.
18. S o u l a g é G.: Augmentation du pouvoir glacogéne de l'air realisée au cours d'experiences de prévention de la grèle. Puy de Dôme Observ. Bulletin, Nr 4. 1957.
19. United States Department of Commerce. The thunderstorm. Report of the thunderstorm Protect. Washington. D. C. 1949.
20. W e i c k m a n n H.: Entstehung und Bekämpfung des Hagels. Meteorolog. Rundschau, t. 9/10. 1953.
21. Z i m m e r m a n E.: Verfahren zur Bekämpfung der Hagelbildung in Warmegewittern und diesen verwandten Gewitterarte. Patentschrift 27 — 1957 Eidig. Atm. geistiges Eigentum. Zurich.

1964

BLASZCZAK, W. (Wyzsz. Szk. roln., Poznan)

Przenoszenie sie chorob wirusowych przez nasiona.

[Seed transmission of virus diseases.]

Postepy Nauk roln., 11 (2):41-56, 2 tables, 1964.

[48 references]

Microfilm no. 11828

POSTĘPY NAUK ROLNICZYCH
nr 2 (86) 1964

WŁADYSŁAW BŁASZCZAK
Wyższa Szkoła Rolnicza — Poznań

PRZENOSZENIE SIĘ CHORÓB WIRUSOWYCH PRZEZ NASIONA

Choroby wirusowe roślin rozprzestrzeniają się w okresie wegetacji różnymi drogami. Najważniejszą rolę w tym zakresie odgrywają owady, nazywane w wirusologii wektorami. Znamy już dzisiaj bardzo dużo faktów z tej dziedziny. Owady przenoszące wirusy rekrutują się z różnych grup systematycznych. Można tu wymienić wciornastki, chrząszcze, pluskwiaki, tarczniki, skoczki, mszyce i inne. Najważniejszą jednak rolę odgrywają mszyce i skoczki. Klinkowski (1958) podaje, że mszyce przenoszą 37 wirusów, skoczki 32, a inne owady 16. Jednakże rola mszyc jest znacznie większa aniżeli wynikałoby to z przytoczonych liczb, dlatego że skoczki odznaczają się zwykle dużą specjalizacją i przenoszą tylko pojedyncze wirusy, a czasem nawet ich szczepy. Natomiast mszyce nie wykazują tej specjalizacji (wektory poliwalentne) i przenoszą wiele wirusów. Tak na przykład *Doralis fabae* przenosi około 25 wirusów, *D. frangulae* około 30, a *Myzodes persicae* ponad 50.

Innym ważnym sposobem rozprzestrzeniania się chorób wirusowych w okresie wegetacji jest droga mechaniczna. Chodzi tu o wzajemne ocieranie się roślin, o drobne ich skaleczenia wywoływane przy stosowaniu różnych zabiegów pielęgnacyjnych. Można tu wskazać na takie zabiegi, jak bronowanie i odchwaszczanie różnych plantacji, obredlanie ziemniaków, obłamywanie pędów bocznych pomidorów itp. Na tej drodze przenoszą się groźne wirusy ziemniaków, pomidorów i inne. Stąd też zrodziła się dążność do ograniczania zabiegów pielęgnacyjnych, np. w uprawie ziemniaka.

A jak przenoszą się wirusy roślinne z roku na rok? Jako czynniki chorobotwórcze nie mają one zdolności wytwarzania żadnych utworów przetrwalnikowych, jak np. grzyby, ażeby w tej postaci przetrwać okres zimowy, czy suszy w innych warunkach klimatycznych. Wirusy więc zostały jakoby „skazane" na swoich żywicieli, a czasem na swoich przenosicieli i w ten sposób zabezpieczają sobie ciągłość bytowania. Choroby wirusowe przenoszą się więc przez narządy rozmnażania wegetatywnego, jak np. bulwy, cebulki, odkłady, a przy roślinach dwuletnich przez wysadki. Jest to jedno z najgroźniejszych źródeł chorób wirusowych roślin,

a szczególnie tak ważnych gospodarczo gatunków, jak ziemniak, burak, a dalej truskawka i wiele gatunków roślin ozdobnych. Drugim ważnym rezerwuarem wirusów roślinnych są rośliny wieloletnie, jak np. drzewa owocowe (brzoskwinia, jabłoń, śliwa) i kultury zimotrwałe, jak nostrzyk, koniczyna, lucerna. Inne wirusy zimują w swoich wektorach. Chodzi tu o mszyce utrzymujące się w szklarniach, przechowalniach, piwnicach, czy też o owady zimujące w wolnej przyrodzie. Przykładem może tu być pluskwiak *Piesma quadrata* zimujący jako imago i przenoszący wirusa kędzierzawki buraka. Jeszcze inne wirusy, jak np. wirus karłowatości ryżu czy wirus maczugowatości liści koniczyny przekazywane są przez swoich przenosicieli z pokolenia na pokolenie poprzez jaja samic. Pewna grupa wirusów utrzymuje się w glebie, prawdopodobnie w swoich wektorach — nicieniach. Ciekawą właściwością odznacza się wirus mozaiki tytoniu. Może on przetrwać w zasuszonym materiale roślinnym, a nawet w gotowych produktach przemysłu tytoniowego przez wiele lat i stanowi w nich potencjalne źródło choroby. Ważną wreszcie rolę w przenoszeniu chorób wirusowych roślin z roku na rok odgrywają nasiona ich roślin żywicieli. Jest to zagadnienie bardzo ciekawe z punktu widzenia biologii i ważne dla produkcji roślinnej. Wirusologia dysponuje obecnie bogatym materiałem w tej dziedzinie, jednakże pozostało jeszcze wiele spraw niewyjaśnionych, których objaśnienie opiera się jeszcze na hipotezach lub spekulacji.

PRZENOSZENIE SIĘ WAŻNIEJSZYCH WIRUSÓW PRZEZ NASIONA

1. Wirus zwykłej mozaiki fasoli. Reddick i Stewart już w 1919 r. wykazali, że wirus ten przenosi się przez nasiona. Stwierdzili oni, że procent zawirusowanych nasion na poszczególnych roślinach był bardzo różny i sięgał aż do 71. Późniejsze badania przeprowadzone przez wielu autorów potwierdziły duże wahania w zawirusowaniu nasion poszczególnych roślin, przy czym przeciętne zawirusowanie kształtuje się zwykle w granicach od kilkunastu do kilkudziesięciu procent (Merkel, 1929; Nelson and Down, 1933; Medina and Grogan, 1961; Bojnasky, 1963).

2. Wirus żółtej mozaiki fasoli, chociaż spokrewniony z wirusem zwykłej mozaiki fasoli, jednakże przez nasiona fasoli nie przenosi się. Natomiast jego szczepy, wywołujące wąskolistność łubinu żółtego, przenoszą się przez nasiona, które w naszych warunkach stanowią najgroźniejsze źródło choroby. Corbett (1958), Książek (1962), Błaszczak (1963) wykazali, że przeciętne zawirusowanie nasion łubinu żółtego wynosi około 6%, a według innych autorów (Merkel, 1929; Mastenbroek, 1942; Zschau, 1962) jest ono nieco mniejsze. Zawirusowanie nasion na poszczególnych roślinach również w tym przypadku jest silnie zróżnicowane.

Zschau (1962) obserwował wahania zawirusowania nasion pochodzących z różnych pojedynków w granicach od 1,7 do 15,3%. W naszych badaniach opartych na stosunkowo bogatym materiale stwierdzono, że liczba nasion zawirusowanych, przenoszących chorobę na następny rok, wahała się na poszczególnych roślinach od 0 do kilkudziesięciu procent. Ponad 50% roślin łubinu żółtego porażonych wąskolistnością nie dało nasion zawirusowanych w ogóle (Błaszczak, 1963).

3. Wirus pierścieniowej plamistości tytoniu poraża m. in. soję i przenosi się przez jej nasiona. Soja „Harosoy" porażona przez tę chorobę w warunkach polowych dała 10% nasion zawirusowanych. W innym roku zebrano nasiona z 47 porażonych roślin i wysiano je w szklarni. Okazało się, że zawirusowanie nasion 28 roślin wynosiło 100%, 7 roślin 90—99%, 10 roślin 80—90% i 2 roślin 60—69%. Przeciętne zawirusowanie nasion wynosiło 93%, a więc było bardzo wysokie. Jest to rzadki przypadek tak silnego zawirusowania nasion (Athow and Bancroft, 1959). Natomiast przez nasiona petunii wirus pierścieniowej plamistości tytoniu przeniósł się w 19,8% (Henderson, 1931).

4. Wirus mozaiki sałaty. Grogan i Bardin (1950) wykazali, że zakres przenoszenia wirusa przez różne odmiany sałaty uprawiane w porównywalnych warunkach wahał się od 1 do 8%, przy czym niektóre odmiany przenosiły wirusa zawsze w większych rozmiarach niż inne. Podobne różnice na *Vigna sinensis* obserwował również McLean (1941). Couch (1955) badał zawirusowanie nasion 4 roślin sałaty odmiany Bibb. Procent zawirusowanych nasion wynosił 4,0, 7,0, 10,0 i 11,3. Zakres przenoszenia wirusa przez nasiona osobników dwóch następnych generacji był bardzo podobny. Ocena zawirusowania oparta na około 38 000 siewek sałaty wykazała, że średnia zawirusowania nasion i przenoszenia przez nie choroby wynosiła 7,88%. Była więc podobna do najwyższej wartości zawirusowania nasion stwierdzonej przez Grogana. Natomiast odmiana sałaty Chestnut Early Giant nie przenosi wirusa przez nasiona, mimo że podlega porażeniu.

5. Wirus mozaiki ogórka. Stwierdzono, że wirus ten przenoszony bywa przez nasiona dzikiego ogórka (*Micrampelis lobata*), a nie przez nasiona ogórka uprawnego (Smith, 1957). Nie jest to jednak jeszcze zupełnie pewne. Także wirus mozaiki dyni przenosi się przez nasiona *M. lobata* (Doolittle and Gilbert, 1919). Wirus mozaiki ogórka przenosi się poza tym przez nasiona innych gatunków roślin. Między innymi przenoszony bywa przez nasiona melonu w 8 do 27% (Smith, 1957), a Zschau (1960) wykazał, że przenosi się on też przez nasiona łubinu żółtego i to nawet w 21%.

Dodać należy, że poza wymienionymi przykładami wirusów przenoszących się przez nasiona, również szereg innych chorób wirusowych, często

bardzo groźnych, przenosi się na tej drodze. Do takich należą wirusy fałszywej plamistości jęczmienia (zawirusowanie nasion od 0 do 58%), mozaiki pomidora, mozaiki kabaczka (Middleton, 1944), pierścieniowej plamistości brzoskwini, wirus kanianki (Bennett, 1944), wirus mozaiki dyni (Kendrick, 1934), wirus ostrej mozaiki grochu (Pozdena i wsp., 1955) i wiele innych (Bretz, 1950; Cation, 1949, 1952; Cochran, 1950). Crowley (1957) podaje, że spośród kilkuset znanych chorób wirusowych roślin, jedynie o 45 wiadomo, że przenoszą się przez nasiona. Stwierdza on dalej w oparciu o zebrane materiały i badania własne, że przenoszenie wirusów przez nasiona roślin motylkowych wcale nie jest zjawiskiem częstszym niż w innych rodzinach, jak to dotychczas utrzymywano. Jego zdaniem przenoszenie wirusów przez nasiona nie jest ani cechą wirusa, ani rośliny — gospodarza, jest natomiast wynikiem współdziałania wirusa i rośliny żywiciela.

WPŁYW CZASU PORAŻENIA ROŚLINY NA ZAWIRUSOWANIE NASION

Czas porażenia rośliny wywiera wyraźny wpływ na zawirusowanie nasion. Zwykle im wcześniej roślina ulega porażeniu, tym więcej nasion ulega zawirusowaniu. Stwierdzono to w wielu doświadczeniach. Athow i Bancroft (1959) wysiewali nasiona soi zebrane z roślin wykazujących w różnym wieku porażenia wirusem pierścieniowej plamistości tytoniu. Określili oni na tej podstawie procent roślin z nasionami zawirusowanymi i procent nasion zawirusowanych.

Tabela 1

Wpływ czasu porażenia soi „Harosoy" przez wirusa pierścieniowej plamistości tytoniu na zawirusowanie nasion

Wiek roślin w dniach	Procent roślin z nasionami zawirusowanymi	Procent nasion zawirusowanych
38	78	91
46	54	15
46—64*	13	10

*) początek kwitnienia — około 56 dzień.

Jak z tego widać, opóźnienie ujawnienia się choroby tylko o 8 dni wpłynęło na 6-krotne zmniejszenie zawirusowania nasion. Couch (1955) przebadał to zjawisko na sałacie. Inokulował on rośliny sałaty wirusem mozaiki w różnym okresie ich rozwoju i oznaczał procent nasion zawirusowanych. Rośliny wyrosłe z nasion zawirusowanych (infekcja wtórna) dały w potomstwie 7,4% nasion — nosicieli wirusa, 4-tygodniowe siewki inokulowane dały w plonie 7,9% nasion zawirusowanych, siewki 9-tygodnio-

we 4,9%, 13-tygodniowe 4,6%, a rośliny 21-tygodniowe inokulowane w fazie kwitnienia i zawiązywania nasion nie dały nasion zawirusowanych w ogóle. Autor (1963) zajmował się wpływem czasu porażenia łubinu żółtego przez wąskolistność (szczepy wirusa żółtej mozaiki fasoli) na przenoszenie się choroby przez nasiona. Określano czas ujawnienia się choroby na roślinach, a następnie oznaczano przenoszenie się choroby przez nasiona, wysiewając je w warunkach szklarniowych.

Tabela 2

Przenoszenie się wąskolistności łubinu żółtego przez nasiona w zależności od czasu porażenia rośliny (Poznań, 1960)

Stan rozwojowy roślin przy ujawnieniu się choroby	Procent zawirusowanych nasion w plonie
Kwiatostany długości do 2 cm	12,9
Pełnia kwitnienia	11,5
Wiązanie ostatnich strąków na pędzie głównym, kwitnienie pędów bocznych	4,9
Dobrze wykształcone strąki na pędzie głównym i wiązanie strąków na pędach bocznych	3,3
Stan jak wyżej — rośliny pozornie zdrowe — bez objawów chorobowych	1,1

I tutaj występuje ta sama prawidłowość. Wcześniejsze porażenie roślin warunkuje większe zawirusowanie nasion. Jednakże ujawnia się tutaj także i inne bardzo niekorzystne zjawisko. Otóż rośliny bardzo zaawansowane w rozwoju, mające już w pełni wykształcone strąki na pędzie głównym, a nie wykazujące objawów choroby, dały w plonie ponad 1% nasion zawirusowanych. Z punktu widzenia epidemiologii i zwalczania choroby jest to moment bardzo niebezpieczny. Podobne wyniki otrzymał również Zschau (1962) oraz Zawadzki i Grzybczak (1962). Także fasola porażona we wcześniejszej fazie rozwojowej wirusem zwykłej mozaiki daje więcej nasion zawirusowanych (Fajardo, 1930). Spotykane czasem uogólnienie, że porażenie roślin w okresie ich kwitnienia nie wywołuje zwykle zawirusowania nasion (Bojnansky, 1963), dotyczy wielu gatunków roślin przenoszących wirusy przez nasiona, nie może jednak stanowić reguły dla wszystkich gatunków.

Również przebieg pogody w okresie wegetacji, warunkujący wzrost i rozwój roślin, wyływa na zawirusowanie nasion. Mokre i zimne lato przedłużające okres wegetatywnego wzrostu roślin sprzyja większemu zawirusowaniu nasion. Taki niekorzystny okres wegetacji wystąpił w woj. poznańskim w 1961 r. Średnie zawirusowanie nasion łubinu żółtego w doświadczeniu wynosiło wtedy 9,6%, a w roku poprzednim o normalnym przebiegu pogody tylko 4,1%. Stwierdzono, że decydujący wpływ na za-

wirusowanie nasion wywiera często temperatura. Singh i współautorzy (1930) wykazali, że 4 odmiany jęczmienia słabo podatne na pasiastą mozaikę dały w plonie nasiona zawirusowane przy temperaturze otoczenia 20 i 24°C. Natomiast przy 16°C tylko jedna odmiana dała 3% nasion zawirusowanych, podczas gdy przy temperaturach pozostałych (20 i 24°C) dała ich 15 i 24%.

WYKSZTAŁCENIE A ZAWIRUSOWANIE NASION

Zmiany chorobowe wywoływane przez wirusy, a obserwowane na porażonych roślinach, ujawniają się często również i na nasionach. Zwykle obniża się ciężar 1000 nasion i czasem obniża się też zdolność kiełkowania. Nie zawsze jednak tak bywa, przy czym słabsze wykształcenie nasion wcale nie musi być związane z ich zawirusowaniem, a więc z przenoszeniem wirozy przez nasiona. Grogan i Bardin (1950) na przykład nie stwierdzili żadnej zależności między wykształceniem nasion sałaty a ich zawirusowaniem. Natomiast McKinney (1951) doszedł do wniosku, że nasiona jęczmienia porażone wirusem pasiastej mozaiki są zwykle mniejsze, albo też występuje u nich przynajmniej taka tendencja. Middleton (1944) wykazał, że nasiona kabaczka słabo wykształcone, lekkie i zniekształcone przeniosły wirusa mozaiki w 0,96%, podczas gdy nasiona dorodne, dobrze wykształcone tylko w 0,14%. Jeszcze wyraźniej zależność ta występuje u łubinu żółtego porażonego wąskolistnością. Rośliny wcześnie porażone dają mało nasion i dlatego część z nich osiąga wyjątkowo duże rozmiary. U roślin później porażonych liczba nasion na roślinie pozostaje oczywiście niezmieniona, zmniejsza się natomiast ich ciężar i zmienia ich kształt. W badaniach przeprowadzonych w Polsce wykazano, że nasiona nietypowe, duże, o wysokim ciężarze 1000 nasion i nasiona mniejsze, kanciaste przenoszą wirusa w rozmiarach około dwa razy większych niż nasiona typowe, o normalnym ciężarze (Książek, 1962). Zawirusowanie nasion łubinu Bielańskiego pastewnego typowo kształtnych, o ciężarze 1000 nasion 120 g, wynosiło 4,4%, nasion kanciastych, małych o ciężarze 1000 nasion 102 g — 10,3% i nasion dużych, o ciężarze 190 g — 8,4% (Błaszczak, 1963). Fakt ten wykorzystywany bywa przez praktykę rolniczą w tym sensie, że stosując odpowiednie sortowanie materiału siewnego można w pewnym stopniu obniżyć jego zawirusowanie.

ROZMIESZCZENIE NASION ZAWIRUSOWANYCH NA ROŚLINIE

Bardzo ciekawym zagadnieniem z punktu widzenia biologicznego i praktyki rolniczej jest sprawa rozmieszczenia nasion zawirusowanych na roślinie. Gdyby tu istniały pewne prawidłowości, można by je z po-

wodzeniem wykorzystać np. w pracach hodowlanych dla eliminowania źródeł choroby. Kendrick i Gardner już w 1924 r. zajmowali się tym zagadnieniem na soi porażonej mozaiką (cyt. wg Couch, 1955). Nie znaleźli oni żadnej zależności między zawirusowaniem nasion a ich rozmieszczeniem na roślinie. Podobnie Fajardo (1930) nie znalazł zależności między zawirusowaniem nasion fasoli (wirus mozaiki) a ich rozmieszczeniem na roślinie i w poszczególnych strąkach. Couch (1955) stwierdził, że zawirusowanie nasion sałaty (wirus mozaiki) nie było związane ani z ich położeniem na roślinie, ani też z czasem ich formowania się. Zawirusowanie nasion na pojedynczych kwiatostanach wahało się w granicach od 0 do 35%. Zschau (1962) doszedł do wniosku, że zawirusowanie nasion łubinu żółtego (wirus wąskolistności) jest podobne na pędzie głównym i na pędach bocznych, a w rozmieszczeniu nasion zawirusowanych w strąkach nie ma żadnej prawidłowości. Zagadnienie to szerzej opracował Błaszczak (1963). Stwierdził on, że spośród 419 przebadanych strąków łubinu żółtego nasiona zawirusowane zawierały tylko 53 strąki (12,6%). Najwięcej zawirusowanych było strąków 4-nasiennych, najmniej 1-nasiennych. Podważa to utrzymujące się w praktyce mniemanie, że strąki 1-nasienne dają najwięcej nasion zawirusowanych. Również w występowaniu nasion zawirusowanych na roślinach łubinu żółtego w strąkach osadzonych na różnych okółkach osi kwiatostanowej nie stwierdzono większego zróżnicowania. Nasiona zawirusowane występowały w strąkach dwu- i więcej nasiennych najczęściej pojedynczo, obok nasion zdrowych. Czasem w strąku znajdowano 2 i więcej nasion zawirusowanych, a w ich rozmieszczeniu w strąku nie wykazano żadnej prawidłowości. Jedynie Harrison (cyt. wg Couch, 1955) uważał, że nasiona fasoli w strąkach wcześniej wykształconych są częściej nosicielami wirusa niż nasiona w strąkach później zawiązanych. Należy uważać, zgodnie z wynikami wyżej przytoczonymi, że rozmieszczenie nasion zawirusowanych na roślinie jest nieregularne, dyspersyjne i dlatego nie ma szans oddzielenia ich na tej podstawie od nasion zdrowych, przeznaczonych do dalszej reprodukcji.

PRZENOSZENIE SIĘ WIRUSÓW PRZEZ PYŁEK I ZALĄŻKI

Przenoszenie się wirusów przez nasiona nasunęło przypuszczenie, że dostają się one do nasion poprzez komórki generatywne. Nelson (1933) w wyniku krzyżowania 2 odmian fasoli podatnych na wirusa zwykłej mozaiki ustalił, że około 1/4 zalążków i ziarn pyłkowych było porażonych wirusem. Odmiana fasoli Robust, wysoce odporna na zwykłą mozaikę, zapylona pyłkiem chorej rośliny fasoli (odmiany podatnej) dała w potomstwie około 1/4 osobników chorych. Również Medina (1961) stwierdził przenoszenie się wirusa zwykłej mozaiki fasoli (i wirusa NY 15) przez

pyłek. Dwie podatne odmiany fasoli przy samozapyleniu dały 42—45% nasion zawirusowanych, natomiast rośliny zdrowe, zapylone pyłkiem z roślin chorych, dały 70%, a rośliny chore po zapyleniu pyłkiem z roślin chorych — 86% nasion zawirusowanych. Odmiana fasoli o odporności o charakterze dominującym na zwykłą mozaikę, zapylona pyłkiem chorym, dawała w potomstwie wyłącznie nasiona zdrowe, natomiast w przypadku zapylenia chorym pyłkiem odmiany o odporności warunkowanej genami recesywnymi, w F_1 wystąpiła część osobników chorych. Gilmer i Way (1960) stwierdzili przenoszenie się przez pyłek wirusów drzew owocowych. Wirus nekrotycznej pierścieniowej plamistości i wirus karłowatości śliwy przeniosły się przez pyłek w około 25%. Drzewo ojcowskie (Montmorency) porażone było przez obydwa wirusy, a przeniesienie przez pyłek pojedynczych wirusów było częstsze niż ich kompleksu. Das i Millerath (1961) udowodnili bezsprzecznie, że wirus pierścieniowej plamistości drzew pestkowych przeniósł się przez pyłek dyni olbrzymiej.

Bennett (1959) przeprowadził szerokie badania nad przenoszeniem się przez pyłek i nasiona wirusa pierścieniowej plamistości firletki. Wykazał on, że wirus przeniósł się przez pyłek w 18,6%. Tyle nasion powstałych w wyniku zapylenia zdrowych roślin chorym pyłkiem dało chore siewki. Natomiast przeniesienie wirusa było większe (30,7%) w przypadku zapylenia roślin wirusowo chorych pyłkiem z roślin zdrowych. Tym razem więc przeniknięcie wirusa do nasion nastąpiło poprzez zalążki. Zapylał on też kwiaty na zdrowych roślinach pyłkiem z roślin wirusowo chorych i oznaczał procent zawirusowania nasion. Po zbiorze nasion rośliny przycinał. Procent uzyskanych na tej drodze nasion zawirusowanych wahał się w granicach od 5,1 do 44,6. Jednakże wszystkie młode pędy, wyrosłe po przycięciu roślin po zebraniu nasion, pozostały zdrowe. Oznacza to, że wirus przeniesiony przez pyłek wywołał zawirusowanie części nasion, nie zdołał jednak przenieść się do korzeni. Należy przypuszczać, że wirus przeniesiony przez pyłek lokuje się w zygocie, a nie podlega ewentualnemu przemieszczeniu na pozostałe narządy rośliny. Crowley (1957) uważa więc, że wirusy nie przenoszące się przez nasiona nie są zdolne do porażenia ani makrospor, ani mikrospor, ani też zarodka.

WYSTĘPOWANIE WIRUSÓW W CZĘŚCIACH SKŁADOWYCH NASION

Interesującym zagadnieniem lokalizacji wirusa w nasieniu zajmowało się już wielu wirusologów. Athow i Bancroft (1959) stwierdzili obecność wirusa pierścieniowej plamistości tytoniu w liścieniach i w zarodku dojrzałych nasion soi. W okrywie nasiennej wirusa nie znaleziono. Medina i Grogan (1961) wykazali obecność wirusa zwykłej mozaiki w zarodku z liścieniami dojrzałych nasion fasoli. Szersze badania nad tym zagadnie-

niem na fasoli przeprowadził Quantz (1962). Dzielił on dojrzałe nasiona fasoli z chorych roślin, po napęcznieniu, na okrywę nasienną, liścienie i reszty zarodków. Wirusa zwykłej mozaiki fasoli stwierdzono w 93,8% zarodków i w 12,5% okryw nasiennych. Gdy liścienie traktowano oddzielnie, uzyskano pozytywne izolacje wirusa z obydwu liścieni i zarodka w 54,1%, a z samych liścieni tylko w 18,9%. Ogólnie obecność wirusa stwierdzono w 82,3% liścieni i w 75,7% zarodków (bez liścieni). Crowley (1957) uzyskał podobne wyniki. Znalazł on wirusa zwykłej mozaiki w 83% zarodków i w 21% okryw nasion fasoli. Wirusa żółtej mozaiki natomiast znalazł tylko w 7% okryw nasiennych fasoli. Wykazał on też, że wirus mozaiki ogórka opanował 91% okryw nasiennych, 49% obielma i 8% bielma nasion dzikiego ogórka (*Micrampelis lobata*), a tylko 3% okryw nasiennych ogórka uprawnego. Jak wiadomo, wirus żółtej mozaiki nie przenosi się przez nasiona fasoli, a wirus mozaiki ogórka nie bywa przenoszony przez nasiona tego gatunku. Błaszczak, pracując nad wąskolistnością łubinu żółtego (1963), wykazał, że nasiona niedojrzałe z roślin chorych są prawie wszystkie nosicielami wirusa (około 95%), a wirus występuje wtedy we wszystkich częściach składowych nasion, przy czym najczęściej stwierdzano go w okrywie nasiennej, nieco rzadziej w liścieniach i w zarodku.

Wielu autorów zajmowało się też przenoszeniem wirusa mozaiki tytoniu przez nasiona pomidorów. Taylor i współautorzy (1961) stwierdzili ostatnio, zgodnie z wynikami innych prac (Crowley, 1957), że wirus mozaiki tytoniu występuje głównie na i w okrywie nasiennej, rzadko w bielmie. Nigdy natomiast nie udało im się wyizolować wirusa z zarodka i to zarówno z nasion dojrzałych, jak i niedojrzałych. Nasiona pomidorów są więc jakoby „zanieczyszczone" wirusem, który przy ich kiełkowaniu może wywołać porażenie młodych siewek. Ogólnie można powiedzieć, że wirusy przenoszone przez nasiona zlokalizowane są przeważnie w zarodkach, rzadziej natomiast w okrywie nasiennej. Jest to zgodne z twierdzeniem Crowleya (1957), że przez nasiona przenoszą się tylko te wirusy, które posiadają zdolność porażania zarodka.

ZANIKANIE I UTRZYMYWANIE SIĘ WIRUSÓW W NASIONACH DOJRZEWAJĄCYCH

Poczyniono już wiele obserwacji wskazujących na ciekawy fakt „zanikania" wirusów w nasionach w okresie ich dojrzewania. Między innymi Stelzner (1942) wykazał, że wirusy ziemniaczane X i Y znajdujące się w nasionach podlegają inaktywacji w okresie ich dojrzewania, przechowywania i kiełkowania. Kausche (1940) znalazł substancję w kiełkujących nasionach tytoniu inaktywującą wirusa mozaiki. Zaumeyer i Harter

(1943) stwierdzili, że wirus południowej mozaiki fasoli, nie przenoszący się przez nasiona, występuje w stosunkowo wysokiej koncentracji w nasionach roślin porażonych systemicznie, we wczesnych fazach ich rozwoju, ale ulega on prawdopodobnie inaktywacji w okresie dojrzewania i przechowywania nasion. Zagadnienie to rozwinął Cheo (1955). Potwierdził on występowanie wirusa zarówno w okrywie nasiennej, jak i w zarodku, przy czym w miarę dojrzewania nasion, aż do 43 dnia po kwitnieniu, koncentracja wirusa w zarodku wyraźnie wzrastała, obniżała się natomiast koncentracja wirusa w okrywie nasiennej. Autor przypuszcza, że w rozwijającym się zarodku następuje namnażanie się wirusa, albo też skupianie się substancji wirusowej z innych części rośliny w nasionach. Jednakże już w 4 dni później, kiedy wystąpiło silne odwodnienie nasion, stwierdzono tylko ślady wirusa w zarodku, a kompletny jego brak po upływie 2 dalszych dni. W nasionach całkowicie dojrzałych, wybarwionych i suchych wirusa nie znaleziono ani w liścieniach, ani w zarodku. Zarówno w niedojrzałych, jak i dojrzałych nasionach fasoli wykazał on obecność substancji obniżających bardzo silnie infekcyjność wirusa południowej mozaiki. Wyciąg z dojrzałych i skiełkowanych nasion fasoli obniżył infekcyjność wirusa o 99,7%, a więc stłumił ją prawie całkowicie. Cheo dochodzi do wniosku, że obecność inhibitora w nasionach może w pewnym stopniu tłumaczyć fakt zanikania wirusa w zarodku, jednakże dopuszcza możliwość udziału w tym procesie szeregu innych czynników związanych z fizjologią dojrzewania nasion.

Zanikanie wirusa mozaiki ogórka w nasionach *Echinocytus lobata* stwierdził Crowley (1957). W nasionach niedojrzałych wykazał on zawirusowanie okrywy nasiennej w 91%, obielma w 49%, bielma w 8%. W zarodku wirusa nie było. Natomiast po dojrzeniu nasion zawirusowanie okryw nasiennych obniżyło się do 27%, nie zdołano wykazać obecności wirusa w obielmie a znaleziono go tylko w 0,7% zarodków. Błaszczak wykazał, że około 95% niedojrzałych nasion łubinu żółtego z roślin porażonych wąskolistnością jest nosicielem wirusa (1963). Wirusa ujawniono we wszystkich okrywach nasiennych (100%), w 52% liścieni i 38% zarodków, przy czym największą koncentrację wirusa stwierdzono w okrywach nasiennych, a zdecydowanie mniejszą w liścieniach i w zarodku. Tymczasem wiadomo, że wąskolistność łubinu żółtego przenosi się przez nasiona w kilku, a najwyżej w kilkunastu procentach, to znaczy, że w okresie dojrzewania obniża się gwałtownie liczba nasion zawirusowanych. Dlaczego tak się dzieje, że ponad 90% nasion traci wirusa, a mały odsetek zachowuje go i przekazuje młodym osobnikom z nich wyrosłych — nie wiadomo. Bojnansky (1963) pisze, że w dojrzewających nasionach pojawia się wiele substancji inaktywujących, a wirus podlega hydrolizie i denaturacji w wyniku działania proteaz produkowanych przez zarodek. Niem-

cy przypuszczają (Klinkowski, 1958), że zanikanie wirusa w dojrzewających nasionach związane jest z przemianą białka aktywnego w białko spoczynkowe. Jednakże ani na podstawie tej hipotezy, ani też w oparciu o ewentualne substancje — inhibitory występujące w nasionach, nie da się całkowicie wyjaśnić zjawiska zanikania wirusów w nasionach w okresie dojrzewania dlatego, że część nasion jednak wirusa zachowuje.

Z kolei powstaje pytanie, jak długo utrzymuje się wirus w nasionach dojrzałych? Ponieważ zawirusowanie nasion gwałtownie zanika w okresie ich dojrzewania, należałoby przypuszczać, że w czasie przechowania nasion proces ten postępować będzie dalej. Okazało się jednak, że tak nie jest. Middleton (1944), stosując seryjne wysiewy nasion kabaczka, wykazał, że ich zawirusowanie utrzymywało się na równym poziomie przez 3 lata. Henderson (1931) stwierdził utrzymywanie się wirusa pierścieniowej plamistości tytoniu w nasionach petunii na tym samym poziomie przez szereg miesięcy, a Athow i Bancroft (1959) wykazali jednakowy stopień zawirusowania nasion soi tym wirusem tuż po zbiorze i po 9 miesiącach przechowania. Wirus mozaiki komosy zachował się w nasionach *Chenopodium murale* przez okres 6½ roku (Bennett and Costa, 1961). Nie stwierdzono też zmniejszania się procentu nasion zawirusowanych łubinu żółtego w miarę przedłużania okresu ich przechowania. Obecność wirusa stwierdzono jeszcze w nasionach po 5½ roku ich przechowania (Błaszczak, 1963). Wirus zachodniej mozaiki fasoli zachował się w nasionach przez 3 lata (Skotland i Burke, 1961). Natomiast przy badaniu żywotności nasion fasoli przechowanych przez ponad 30 lat znaleziono 2 nasiona kiełkujące, z których jedno dało siewkę z objawami mozaiki (wg Zaumeyer i Thomas, 1957). Oznacza to, że wirusy stwierdzane w nasionach dojrzałych są bardzo trwałe i prawdopodobnie utrzymują się w ich przynajmniej tak długo, jak długo nasiona zachowują zdolność kiełkowania. Z punktu widzenia biologii przenoszenie wirusów przez nasiona stanowi jeden z pewniejszych sposobów zabezpieczenia ciągłości ich bytu.

DLACZEGO PRZENOSZENIE SIĘ WIRUSÓW PRZEZ NASIONA JEST OGRANICZONE?

Celem objaśnienia procesu przenoszenia się wirusów przez nasiona, lub odwrotnie — stosunkowo nielicznego występowania tego zjawiska w przyrodzie, wysunięto szereg hipotez. Allard (cyt. wg Crowley, 1957) już w 1915 r. wysunął przypuszczenie, że infekcja wirusowa może wywołać tak silne zmiany w kwiatach, że prowadzić one mogą do niepłodności. Hipoteza ta może tłumaczyć brak przenoszenia się wirusów wywołujących bezpłodność, jak np. wirusa aspermii pomidora. Nie tłumaczy jednak dlaczego przenoszenie wirusów jest rzadkością u roślin, które pomimo

porażenia wirusowego produkują duże ilości nasion. Bennett (1936) z kolei wysunął przypuszczenie, że wirusy wywołujące głównie choroby naczyń nie przenoszą się przez nasiona dlatego, że pomiędzy rośliną macierzystą a rozwijającym się zarodkiem nie ma połączenia naczyniowego. Chroni to, jego zdaniem, młode zarodki przed zawirusowaniem, a tym samym przed przenoszeniem się tych wirusów na tej drodze. Przypuszczenie to może być słuszne w odniesieniu do wirusów wywołujących głównie schorzenia naczyń. Natomiast Duggar (1930) wysunął inną hipotezę. Uważał on, że przenoszeniu przez nasiona wirusów bardzo zjadliwych, a równomiernie rozmieszczonych w roślinie, zapobiega inaktywujące działanie „specyficznego białka lub innych specyficznych substancji" znajdujących się w nasieniu. Kausche (1940) przypuszcza, że substancje te powstają przy kiełkowaniu nasion i wtedy inaktywują wirusy (np. wirusa mozaiki tytoniu). Crowley wykazał obecność inhibitorów w nasionach kilku gatunków roślin (1955), a nawet w rozwijających się zarodkach (1957), nie znalazł natomiast inaktywatorów wirusa i dlatego odrzuca on tę hipotezę. W Europie zaś jest ona w dalszym ciągu podtrzymywana (Klinkowski, 1958; Bojnansky, 1963).

Bennett (1936) opracował też inną teorię, według której nieprzenoszenie się wirusów przez nasiona może być uwarunkowane brakiem połączeń plazmodezmatycznych pomiędzy zarodkiem a rośliną rodzicielską. Teoria ta przyjmuje 2 założenia: 1) że komórki macierzyste — mikrospory i komórki woreczka zalążkowego „uciekają" przed porażeniem wirusowym, albo też nie są one zdolne do podtrzymania procesu namnażania się wirusa; 2) że jedyną drogą międzykomórkowego ruchu wirusów są plazmodezmy.

Crowley (1957) wykazał, że cztery wirusy nie przenoszące się przez nasiona nie zdołały porazić zarodków ich roślin żywicieli i dlatego przyjmuje on teorię Bennetta za możliwie najlepiej wyjaśniającą rzadkość przenoszenia się wirusów przez nasiona, w wyniku braku połączeń plazmodezmatycznych pomiędzy rozwijającym się zarodkiem a otaczającymi tkankami. Teoria ta łączy brak przenoszenia się wirusów przez nasiona z zagadnieniem odporności roślin na wirusy i z jej genetycznym uwarunkowaniem. Crowley sądzi, że jeżeli przenoszenie wirusa przez nasiona uwarunkowane jest jego zdolnością do przeżycia w haploidalnych komórkach generatywnych, należałoby oczekiwać, że genotyp zarówno rośliny żywiciela, jak i wirusa miałby dla tego zjawiska bardzo duże znaczenie. I tak jest istotnie. Couch (1955), jak to już wspominaliśmy, wykazał, że przenoszenie się mozaiki sałaty przez nasiona uwarunkowane było genotypem rośliny, a z dwóch znanych szczepów wirusa południowej mozaiki fasoli tylko jeden przenosi się przez nasiona (Klinkowski, 1957).

Crowley (1957) w oparciu o wyniki przeprowadzonych badań dochodzi

do wniosku, że rzadkość przenoszenia wirusów przez nasiona nie jest uwarunkowana przez jeden czynnik. Jego zdaniem przez nasiona nie przenoszą się wirusy wywołujące zamieranie porażonych roślin, wirusy uniemożliwiające tworzenie się kwiatów, wirusy o ograniczonym rozprzestrzenieniu wewnątrz roślin-żywicieli i wreszcie takie, które nie znoszą zmian zachodzących w dojrzewających i wysychających nasionach.

Oczywiście są to próby objaśnienia zjawiska przenoszenia się wirusów przez nasiona. Jednakże w dalszym ciągu dalecy jesteśmy od poznania wielu istotnych spraw związanych z tym zagadnieniem. Dlaczego po dojrzeniu liczba nasion zawirusowanych obniża się np. u łubinu żółtego do kilku procent, a przed dojrzeniem wszystkie nasiona są nosicielami wirusa? Dlaczego w jednych nasionach wirus „ginie", a w innych utrzymuje się, mimo że wykształciły się one na tej samej roślinie macierzystej? Na czym polega istota „zanikania wirusa" w nasionach dojrzewających? Dlaczego określone wirusy przenoszą się przez nasiona tylko niektórych gatunków roślin? Poznanie tych i wielu innych spraw związanych z przenoszeniem się wirusów przez nasiona może znaleźć szerokie zastosowanie zarówno w hodowli, jak i w nasiennictwie — w dążeniu do pozyskiwania zdrowego, coraz to wyższej jakości materiału siewnego.

WNIOSKI

1. Przenoszenie wirusów przez nasiona, chociaż ograniczone, spotyka się u gatunków roślin należących do różnych rodzin — np. do *Leguminoseae, Solanaceae, Compositae, Rosaceae, Cucurbitaceae, Gramineae* i innych.

2. Zakres przenoszenia się wirusów przez nasiona waha się zwykle w granicach kilku procent, czasem ilość porażonych nasion jest większa i sięga nawet do kilkudziesięciu procent, np. u wirusa zwykłej mozaiki fasoli.

3. Procent nasion zawirusowanych na pojedynczych roślinach jest bardzo zróżnicowany i nie wykluczone, że jest on uwarunkowany genotypem rośliny.

4. Na zawirusowanie nasion silny wpływ wywiera czas porażenia rośliny. Ogólnie można przyjąć zasadę, że im wcześniej roślina ulega porażeniu, tym większy procent nasion podlega zawirusowaniu.

5 Niekorzystny przebieg pogody opóźniający wzrost i rozwój roślin wpływa również na zwiększenie zawirusowania nasion.

6. Wirusy przenoszące się przez nasiona porażają komórki generatywne i niektóre z nich przenoszone bywają przez pyłek na rośliny zdrowe.

7. Wirusy przenoszone przez nasiona lokują się i utrzymują głównie w zarodkach, rzadziej w okrywie nasiennej.

8. Nasiona niedojrzałe na porażonych roślinach są zwykle w 100% zawirusowane. W czasie ich dojrzewania wirus „ginie" i liczba nasion zawirusowanych obniża się do kilku procent.

9. Rozmieszczenie nasion zawirusowanych na roślinie jest dyspersyjne i nie wykazuje żadnych prawidłowości.

10. W niektórych przypadkach nasiona zawirusowane są słabiej wykształcone lub wykazują inne zmiany morfologiczne (np. u łubinu żółtego) umożliwiające ich eliminację z materiału siewnego poprzez sortowanie.

11. W dojrzałych nasionach wirusy są bardzo trwałe i utrzymują się w nich przez wiele lat.

LITERATURA

1. Athow Kirk L. and J. B. Bancroft. 1959: Development and transmission of Tobacco Ringspot Virus in Soybean. Phytopathology, 49: 697—701.
2. Bennett C. W. and K. Esau. 1936: Further studies on the relation of the curly top virus to plant tissues. J. Agr. Res. 53: 595—620.
3. Bennett C. W. 1944: Latent virus of dodder and its effect on sugar beet and other plants. Phytopathology, 34:77—91.
4. Bennett C. W. 1959: Lychnis Ringspot. Phytopathology, 49:706—713.
5. Bennett C. W. and A. S. Costa. 1961: Sowbane mosaic caused by a seed-transmitted virus. Phytopathology, 51:546—550.
6. Bojnansky V. 1963: Virusowe choroby rastlin. Bratislava.
7. Błaszczak W. 1963: Badania nad wąskolistnością łubinu żółtego w warunkach Polski Zachodniej. Roczniki WSR Poznań, 15:3—78.
8. Bretz T. W. 1950: Seed transmission of the elm mosaic virus. Phytopathology, 40:3—4.
9. Cation Donald. 1949: Transmission of cherry yellows virus complex through seeds. Phytopathology, 39:37—40.
10. Cation Donald. 1952: Further studies on transmission of ringspot and cherry yellows viruses through seeds. Phytopathology, 42:4 (abstr.).
11. Cheo P. C. 1955: Effect of seed maturation on inhibition of Southern bean mosaic virus in bean. Phytopathology, 45:17—21.
12. Cochran L. C. 1950: Passage of the ring-spot virus through peach seeds. Phytopathology, 40:964 (abstr.).
13. Corbett M. K. 1958: A virus disease of lupines caused by Bean Yellow Mosaic Virus. Phytopathology, 48:86—91.
14. Couch H. B. 1955: Studies on seed transmission of lettuce mosaic virus. Phytopathology, 45:63—70.
15. Crowley N. C. 1955: The effect of seed extracts on the infectivity of plant viruses and its bearing on seed transmission. Austr. J. Biol. Sci. 8:56—67.
16. Crowley N. C. 1957: The effect of developing embryos on plant viruses. Austr. J. Biol. Sci. 10:443—448.
17. Crowley N. C. 1957: Studies on the seed transmission of plant virus diseases. Austr. J. Biol. 10:449—464.
18. Das E. R. and J. A. Milbrath. 1961: Plant-to-plant transfer of Stone Fruit Ringspot Virus in Squash by pollination. Phytopathology, 51:489—490.

19. Doolittle S. P. and W. W. Gilbert. 1919: Seed transmission of cucurbit mosaic by the wild cucumber. Phytopathology, 9:326—327.
20. Duggar B. M. 1930: The problem of seed transmission of the typical mosaic of tobacco. Phytopathology, 20:133 (abstr.).
21. Fajardo T. G. 1930: Studies on the mosaic of the bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Phytopathology, 20:469—494.
22. Gilmer R. M. and R. D. Way. 1960: Pollen transmission of Necrotic Ringspot and Prune Dwarf Viruses in Sour Cherry. Phytopathology, 50:624—625.
23. Grogan R. G. and Roy Bardin. 1950: Some aspects concerning seed transmission of lettuce mosaic virus. Phytopathology, 40:965 (abstr.).
24. Henderson R. G. 1931: Transmission of Tobacco Ring Spot by seed of Petunia. Phytopathology, 21:225—229.
25. Kausche G. K. 1940: Über eine das Virusprotein inaktivierende Substanz im Samen von *Nicotiana tabacum* var. Samsun. Biol. Zbl. 60:423—438.
26. Kendrick J. B. 1934: Cucurbit mosaic transmitted by muskmelon seed. Phytopathology, 24:820—823.
27. Klinkowski M. 1958: Pflanzliche Virologie. Band I, II. Berlin.
28. Książek D. 1962: Studia nad chorobami wirusowymi łubinów — wąskolistnością, brunatnieniem i mozaiką. Acta Agrobot. 12:287—322.
29. Mastenbroek C. 1942: Enkele veldwaarnemingen over virusziekten van Lupine en enn onderzoek over haar mozaikziekten. T. Plantenziekt. 48. Wg Rev. Appl. Myc. 25:68 (1946).
30. McKinney H. H. 1951: A seed-borne virus causing false-stripe in barley. Phytopathology, 41:563—564 (abstr.).
31. McLean D. M. 1941: Studies on mosaic of cowpeas, *Vigna sinensis*. Phytopathology, 31:420—430.
32. Medina Crispin A. and R. G. Grogan. 1961: Seed transmission of bean mosaic viruses. Phytopathology, 51:452—456.
33. Merkel L. 1929: Beiträge zur Kenntnis der Mosaikkrankheit der Familie der Papilionaceen. Z. Pflanzenkrankh. und Pflanzenschutz, 39 : 289—347.
34. Middleton J. T. 1944: Seed transmission of squash mosaic virus. Phytopathology, 34:405—410.
35. Nelson Ray and E. Down. 1933: Influence of pollen and ovule infection in seed transmission of bean mosaic. Phytopathology, 23:25.
36. Pozdena J., Snobodova J., Petru E., Limberk J. i C. Błattny. 1955: Ein Beitrag zur Kenntnis des Erbsenmosaiks in der CSR. Fol. Biol. 1:298—309.
37. Quantz L. 1962: Zum Nachweis des Gewöhnlichen Bohnenmosaikvirus im Bohnensamen mit Hilfe des Schalentests. Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig), 14:49—54.
38. Reddick D. and V. B. Steward. 1919: Transmission of the virus of bean mosaic in seed and observations on thermal deathpoint of seed and virus. Phytopathology, 9:445—450.
39. Sing G. P., Arny D. C. and G. S. Pound. 1960: Studies on the stripe mosaic of barley, including effects of temperature and age of host on disease development and seed infection. Phytopathology, 50: 290—296.
40. Skotland C. B. and D. W. Burke. 1961: A seed-borne bean virus of wide host range. Phytopathology, 51:565-568.
41. Smith K. M. 1957: A textbook of plant virus diseases. Boston.
42. Stelzner G. 1942: Zur Frage der Virusübertragung durch Samen, insbesondere des X- Y- und Blattrollvirus der Kartoffel. Züchter 14:225—234.

43. Taylor R. H., Grogan R. G. and K. A. Kimble. 1961: Transmission of Tobacco Mosaic Virus in Tomato Seed. Phytopathology, 51:837—842.

44. Zaumeyer W. J. and L. L. Harter. 1943: Two new virus diseases of Beans. J. Agric. Res., 67:305—328.

45. Zaumeyer W. J. and H. Rex Thomas. 1957: A monographic study of Bean diseases and methods for their centrol. Techn. Bull. No. 868. USDA.

46. Zawadzki S. i J. Grzybczak. 1962. Badania nad chorobą mozaikową łubinu żółtego. Hodowla Roślin, Aklim., i Nasiennictwo, 6:227—250.

47. Zschau K. 1960: Zur Übertragung des Gurkenmosaikvirus durch den Samen von *Lupinus luteus*. Tagungsberichte nr 29. Wissenschaftliche Tagung am 16. Dezember 1959 in Kleinmachnow. Berlin. 41—51.

48. Zschau K. 1962: Versuche und Beobachtungen zur Samenübertragung der Mosaikkrankheit der Lupinen, insbesondere der Gelblupine. Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzd. (Berlin), 16:1—7.

POSTĘPY NAUK ROLNICZYCH
nr 2 (86) 1964

MICHAŁ BORYS
Katedra Fizjologii Roślin WSR w Poznaniu

WPŁYW FUNGICYDÓW I INSEKTYCYDÓW NA PROCESY FIZJOLOGICZNE TRAKTOWANYCH ROŚLIN

WSTĘP

Kilka lat po wprowadzeniu do powszechnego użytku preparatów ochrony roślin zaobserwowano, że powodują one spadek plonów lub też wywołują inne niekorzystne zjawiska (Sanders, 1916). Mimo że od tego czasu preparaty ochrony roślin uległy udoskonaleniu, to jednak często przy ich stosowaniu notuje się występowanie niekorzystnych objawów, jak np. braku magnezu (Palmiter, Smock, 1954), co oczywiście w końcowym efekcie wpływa na plon roślin. Wyraża się też obawy co do ich oddziaływania na wartość spożywczą produktu (California, 1923; Harding, 1953). Nowsze dane wskazują również na obniżanie odporności roślin na choroby (Richardson, 1959). Niemniej, mimo notowanych niekorzystnych efektów, nikt już nie może przeczyć korzyściom ekonomicznym, jakie przynosi stosowanie zabiegów ochrony roślin.

Wyłaniające się raz po raz pewne aspekty stosowania preparatów ochrony roślin wskazują, że metody oceny ich przydatności oraz miary efektywności stosowanego preparatu są niedoskonałe i powinny ulec modyfikacji. Metody oceny powinny również uwzględniać efekty niewidoczne, jakimi są zmiany w składzie chemicznym rośliny traktowanej.

Istnieje również szereg przypadków, w których stosowanie preparatów ochrony należałoby ograniczyć do bezwzględnego minimum, a jeżeli się je stosuje, to powinny one być tak dobrane, aby nie zniekształcały obserwowanego obrazu. Mam na myśli prowadzenie fizjologicznych prac badawczych. Przy opracowywaniu takich zagadnień, jak proces transpiracji, fotosyntezy, gospodarka mineralna, skład chemiczny roślin, wzrost, kwitnienie, czy też fizjologia odporności roślin na pasożyty, należy być ostrożnym w doborze środków ochrony. Zastosowanie środków ochrony może bardzo silnie zmodyfikować działanie badanego czynnika na proces fizjologiczny lub na plon.

Modyfikujący wpływ niektórych insektycydów na odporność roślin zmusza do nowego ustosunkowania się hodowców roślin do oceny stopnie odporności w wypadku ich stosowania. Zmusza również pracowników ochrony roślin do rewizji stosowanego programu opryskiwania w tych

43. Taylor R. H., Grogan R. G. and K. A. Kimble. 1961: Transmission of Tobacco Mosaic Virus in Tomato Seed. Phytopathology, 51:837—842.
44. Zaumeyer W. J. and L. L. Harter. 1943: Two new virus diseases of Beans. J. Agric. Res., 67:305—328.
45. Zaumeyer W. J. and H. Rex Thomas. 1957: A monographic study of Bean diseases and methods for their centrol. Techn. Bull. No. 868. USDA.
46. Zawadzki S. i J. Grzybczak. 1962. Badania nad chorobą mozaikową łubinu żółtego. Hodowla Roślin, Aklim., i Nasiennictwo, 6:227—250.
47. Zschau K. 1960: Zur Übertragung des Gurkenmosaikvirus durch den Samen von *Lupinus luteus*. Tagungsberichte nr 29. Wissenschaftliche Tagung am 16. Dezember 1959 in Kleinmachnow. Berlin. 41—51.
48. Zschau K. 1962: Versuche und Beobachtungen zur Samenübertragung der Mosaikkrankheit der Lupinen, insbesondere der Gelblupine. Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzd. (Berlin), 16:1—7.

1964

BORYS, M. Wplyw fungicydow i insektycydow na procesy fizjologiczne traktowanych roslin. [Influence of fungicides and insecticides on the physiology of treated plants]

Postepy Nauk roln., 11 (2):57-82, 5 tables, 4 graphs, 1964. [80 references. Engl. summ.]

Microfilm no. 11829

POSTĘPY NAUK ROLNICZYCH
nr 2 (86) 1964

MICHAŁ BORYS
Katedra Fizjologii Roślin WSR w Poznaniu

WPŁYW FUNGICYDÓW I INSEKTYCYDÓW NA PROCESY FIZJOLOGICZNE TRAKTOWANYCH ROŚLIN

WSTĘP

Kilka lat po wprowadzeniu do powszechnego użytku preparatów ochrony roślin zaobserwowano, że powodują one spadek plonów lub też wywołują inne niekorzystne zjawiska (Sanders, 1916). Mimo że od tego czasu preparaty ochrony roślin uległy udoskonaleniu, to jednak często przy ich stosowaniu notuje się występowanie niekorzystnych objawów, jak np. braku magnezu (Palmiter, Smock, 1954), co oczywiście w końcowym efekcie wpływa na plon roślin. Wyraża się też obawy co do ich oddziaływania na wartość spożywczą produktu (California, 1923; Harding, 1953). Nowsze dane wskazują również na obniżanie odporności roślin na choroby (Richardson, 1959). Niemniej, mimo notowanych niekorzystnych efektów, nikt już nie może przeczyć korzyściom ekonomicznym, jakie przynosi stosowanie zabiegów ochrony roślin.

Wyłaniające się raz po raz pewne aspekty stosowania preparatów ochrony roślin wskazują, że metody oceny ich przydatności oraz miary efektywności stosowanego preparatu są niedoskonałe i powinny ulec modyfikacji. Metody oceny powinny również uwzględniać efekty niewidoczne, jakimi są zmiany w składzie chemicznym rośliny traktowanej.

Istnieje również szereg przypadków, w których stosowanie preparatów ochrony należałoby ograniczyć do bezwzględnego minimum, a jeżeli się je stosuje, to powinny one być tak dobrane, aby nie zniekształcały obserwowanego obrazu. Mam na myśli prowadzenie fizjologicznych prac badawczych. Przy opracowywaniu takich zagadnień, jak proces transpiracji, fotosyntezy, gospodarka mineralna, skład chemiczny roślin, wzrost, kwitnienie, czy też fizjologia odporności roślin na pasożyty, należy być ostrożnym w doborze środków ochrony. Zastosowanie środków ochrony może bardzo silnie zmodyfikować działanie badanego czynnika na proces fizjologiczny lub na plon.

Modyfikujący wpływ niektórych insektycydów na odporność roślin zmusza do nowego ustosunkowania się hodowców roślin do oceny stopnie odporności w wypadku ich stosowania. Zmusza również pracowników ochrony roślin do rewizji stosowanego programu opryskiwania w tych

rejonach, gdzie prowadzone są prace hodowlane oraz gdzie spodziewane jest nasilenie czynnika chorobotwórczego.

Stąd, ze względu na częste występowanie silnego, modyfikującego działania preparatów ochrony roślin, wydaje się celowe omówić ich oddziaływanie. Chciałbym pominąć omawianie mechanizmów powstawania uszkodzeń widocznych gołym okiem (oparzeń). Te ostatnie są częściowo przedyskutowane przez Martina (1948) oraz Eichlera (1954). Niewątpliwie dane, które przytoczę, są tylko fragmentaryczne, ale posługując się nimi chcę zwrócić uwagę na kierunek i siłę oddziaływania omawianych środków.

WPŁYW NA TRANSPIRACJĘ

Duggar i Bonns (1918) stwierdzili, że ciecz bordoska zwiększyła transpirację u szeregu roślin. Martin i Clark (1929), Wilson i Runnels (1933) stwierdzają podobne oddziaływanie cieczy bordoskiej na rośliny. Wilson i Runnels (1933, 1934) stwierdzili, że ciecz bordoska zwiększyła najsilniej transpirację roślin w dni pochmurne, podczas gdy emulsje olejowe w tych warunkach obniżały ten proces. Wilson i Runnels (1934) prowadzili doświadczenia z koleusem, pomidorami, ogórkami i ziemniakami w wazonach, w warunkach szklarniowych. Rośliny rosły na dwóch poziomach wilgotności 30 i 15% w stosunku do suchej masy gleby. Ciecz bordoska stymulowała transpirację u koleusa, pomidorów i ogórków. Bardzo ważne jest stwierdzenie reakcji ogórków, w wypadku użycia mieszaniny cieczy bordoskiej z olejem mineralnym. Reakcja ta była krańcowo różna, gdy rosły one na poziomie wilgotności 30 i 15% (tabela 1 i 2). Fakt ten

Tabela 1

Wpływ środków ochrony roślin na transpirację liści (T) oraz zapotrzebowanie na wodę (Z) w okresie siedmiu dni przed zbiorem. (W procentach w stosunku do roślin nietraktowanych; powierzchnia jednakowa), Wilson J. D., Runnels H. A., 1934

Kombinacja	Koleus		Pomidory		Ogórki		Ziemniaki
	T	Z	T	Z	T	Z	T
Wilgotność gleby — 30%							
Ciecz bordoska 4—6—50	+47	+58	+37	+34	+13	+19	+9
Olej (Volck) 1—100	—30	—17	—37	—16	—15	—14	—13
Ciecz bordoska + olej (1—1)	+11	+3	+2	+11	+9	+4	0
Wilgotność gleby — 15%							
Ciecz bordoska 4—6—50	+81	+67	+30	+30	+16	+15	+21
Olej 1—100 (Volck)	—26	—20	—25	—10	—20	—10	—8
Ciecz bordoska + olej (1—1)	+32	+12	+5	+6	—4	—8	+3

Tabela 2

Wpływ środków ochrony roślin na szybkość transpiracji roślin oraz na schnięcie odciętych pędów pomidorów (w procentach w stosunku do roślin nietraktowanych). Według Wilson J. D., Runnels H. A., 1934

Kombinacja	Transpiracja rośliny rosnącej	Wysychanie odciętego pędu
Wilgotność gleby — 30%		
Ciecz bordoska 4—6—50	+47	+63
Olej 1 : 100 (Volck)	—36	—40
Ciecz bordoska + olej (1 : 1)	+9	+7
Wilgotność gleby — 15%		
Ciecz bordoska 4—6—50	+37	+50
Olej 1 : 100 (Volck)	—31	—35
Ciecz bordoska + olej (1 : 1)	0	+5

wskazuje na konieczność krytycznego ustosunkowania się do danych o intensywności transpiracji roślin, które wyrosły na różnych poziomach wilgotności i które pryskano chemikaliami.

Różne związki miedzi testowane przez Wilsona i Runnelsa (1935a) zwiększały transpirację roślin od 1022 do 1989% w stosunku do roślin nietraktowanych. W tej ostatniej pracy autorzy stwierdzają, że: a) siarczan miedzi obecny w cieczy bordoskiej spowodował najsilniejszy wzrost transpiracji spośród badanych związków miedzi; b) największy wzrost transpiracji został wywołany opryskami, w których związek miedzi reagując z wapnem występował w formie rozpuszczalnej; c) trudno rozpuszczalne związki miedzi powodowały znacznie mniejszy wzrost transpiracji aniżeli ciecz bordoska; d) najmniejszy wzrost transpiracji stwierdzono przy użyciu koloidowych związków miedzi. Wilson i Runnels (1935b) badali wpływ cieczy bordoskiej na przebieg transpiracji używając całych roślin lub odciętych pędów koleusa. W obydwu przypadkach stwierdzili wzrost transpiracji bezpośrednio po wyschnięciu cieczy. W wielu przypadkach wzrost transpiracji spowodowany zastosowaniem cieczy zaznaczał się silniej w nocy przez co najmniej cztery noce. Jeszcze w 12 noc od momentu zastosowania oprysku rośliny traktowane wykazywały wzmożoną transpirację. Wydaje się jednakże, że efekt cieczy bordoskiej będzie zależał od gatunku użytej rośliny.

Southwick i Childers (1941), testując efekt cieczy bordoskiej na dojrzałych liściach jabłoni, stwierdzają, że ciecz ta nie wpłynęła na wzrost, a nawet lekko obniżała transpirację. Ogólnie, ciecz bordoska zastosowana na młode jabłonie, rosnące w warunkach niskiej wilgotności glebowej, powodowała lekkie obniżenie transpiracji. Kramer i Kozlowski (1960).

uogólniając omawianą przez siebie literaturę, stwierdzają, że osady substancji nietoksycznych mogą modyfikować transpirację liści, wpływając na ich temperaturę, przepuszczalność kutikuli lub komórek epidermy. Osady te prawdopodobnie obniżają temperaturę liści. Stwierdzają również, że ciecz bordoska powoduje wzrost transpiracji kutikularnej.

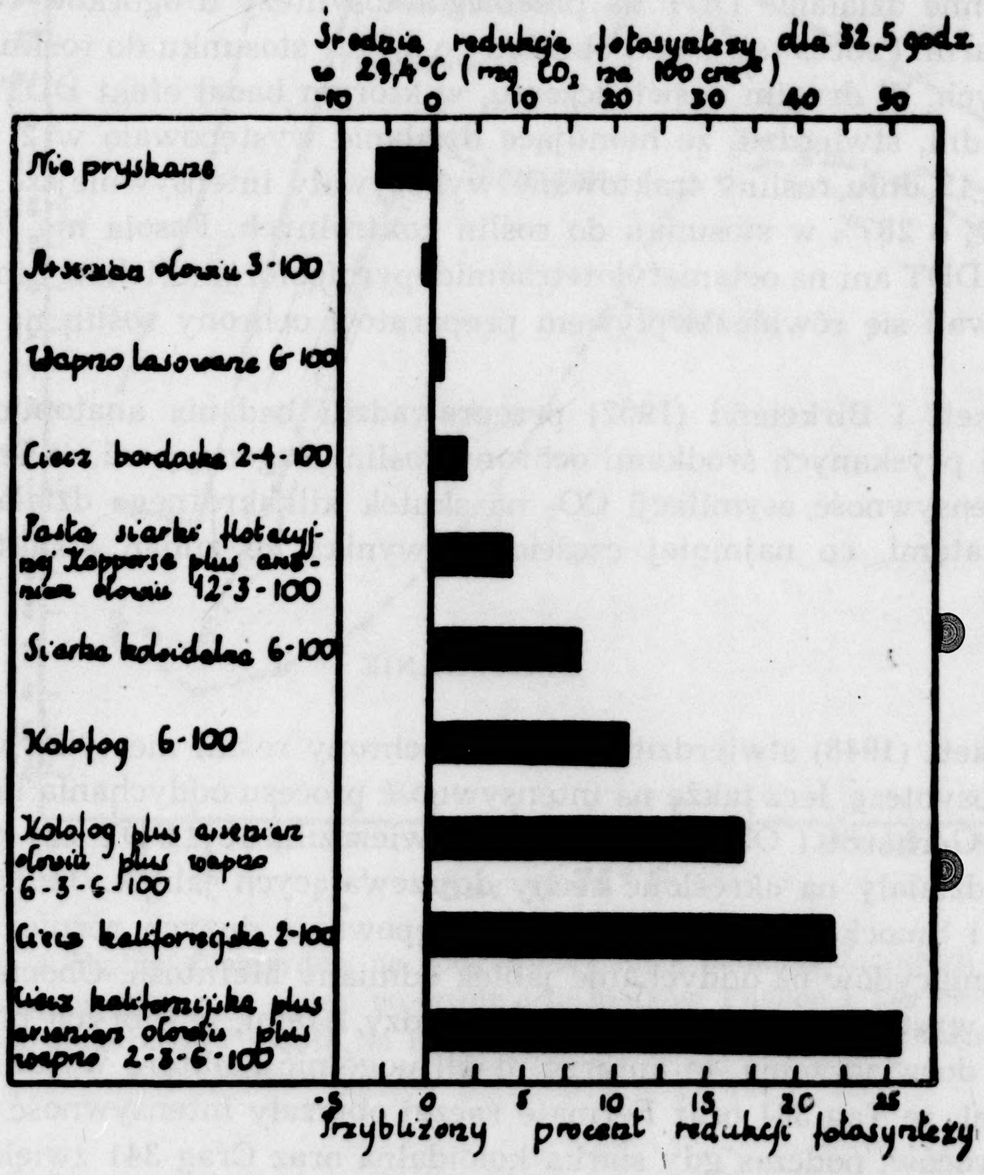
WPŁYW NA FOTOSYNTEZĘ

Clore (1935) badał wpływ opryskiwania cieczą bordoską, miedzią i wapnem na przebieg fotosyntezy w liściach jabłoni. Stwierdził, że ciecz bordoska wpływa tylko nieznacznie na ten proces. Hyre (1939) wykazał, że ciecz bordoska obniża nieznacznie intensywność procesu fotosyntezy. Również nieznaczne obniżenie intensywności procesu fotosyntezy po zastosowaniu cieczy bordoskiej stwierdzili Southwick i Childers (1941).

Najwięcej prac dotyczących wpływu środków ochrony na przebieg fotosyntezy poświęconych jest preparatom siarkowym. Hoffman (1933) stwierdził, że ciecz kalifornijska (1 : 40) obniżała asymilację CO_2 średnio o 37% (średnia z przeszło 100 oznaczeń). Hoffman (1934) dowiódł, że obniżenie intensywności asymilacji CO_2 przez zastosowanie cieczy kalifornijskiej jest o wiele silniejsze w wysokich aniżeli w średnich temperaturach. Hoffman (1936), na podstawie przeprowadzonych obserwacji, stwierdza, że uszkodzenia liści jabłoni cieczą kalifornijską są wynikiem obniżenia intensywności procesu fotosyntezy, a nie wzrostu intensywności oddychania. Christopher (1936) stwierdził, że siarka flotacyjna obniżała intensywność asymilacji CO_2 w słabszym stopniu aniżeli ciecz kalifornijska w doświadczeniach przeprowadzonych przez Hoffmana (1933). Heinicke (1937) dowiódł, że ciecz kalifornijska obniża intensywność procesu fotosyntezy u jabłoni. Zastosowanie tej cieczy do jabłoni odmiany Baldwin obniżyło fotosyntezę o 50% w okresie 5 dni od chwili zastosowania. To odpowiadało zmniejszeniu plonowania 10-letniego drzewa o około 12 kg jabłek.

Brody i Childers (1939), badając wpływ rozcieńczenia cieczy kalifornijskiej (od 1 : 40 do 1 : 125), nie stwierdzili, aby szkodliwe oddziaływanie cieczy kalifornijskiej zależało od testowanych stężeń. Najniższe stężenie cieczy powodowało znaczne obniżenie intensywności fotosyntezy w liściach jabłoni odmiany Stayman przez okres 3 do 5 dni, chociaż nie wywołało to widocznych objawów oparzenia. Hyre (1939) zbadał wpływ 22 różnych preparatów siarkowych na fotosyntezę jabłoni odmiany Mc Intosh i Baldwin, w warunkach kontrolowanej temperatury, naświetlenia i wilgotności. Obniżenie procesu fotosyntezy było silniejsze w temp. 37,8°C, aniżeli w temperaturach niższych. Mieszanki preparatów siarkowych z arsenianem obniżały ten proces najsilniej (ryś. 1). Agnew i Chil-

ders (1940) na podstawie własnych doświadczeń oraz danych innych autorów stwierdzają, że preparaty zawierające siarkę w zawiesinie wpływają na fotosyntezę słabiej od preparatów zawierających siarkę w roztworze. Christopher (1942) stwierdził, że siarka flotacyjna obniżyła intensywność fotosyntezy o 84%, gdy ciecz kalifornijska o około 66%.



Rys. 1. Wpływ środków ochrony roślin na fotosyntezę liści jabłoni odmian Baldwin i McIntosh. Wartości ujemne wskazują na wzrost fotosyntezy „wg Hyre, 1939; Kramer i Kozlowski, 1960)

Kilka prac poświęconych działaniu nowszych preparatów wskazuje, że i one mogą oddziaływać na przebieg procesu fotosyntezy. Pieniążek i Christopher (1943), badając oddziaływanie Fermate i preparatu Q_1 na fotosyntezę jabłoni odmiany Baldwin stwierdzili, że Q_1 nie obniża intensywności tego procesu w takim stopniu jak Fermate. Obydwa preparaty użyte w niskich temperaturach redukowały intensywność tego procesu.

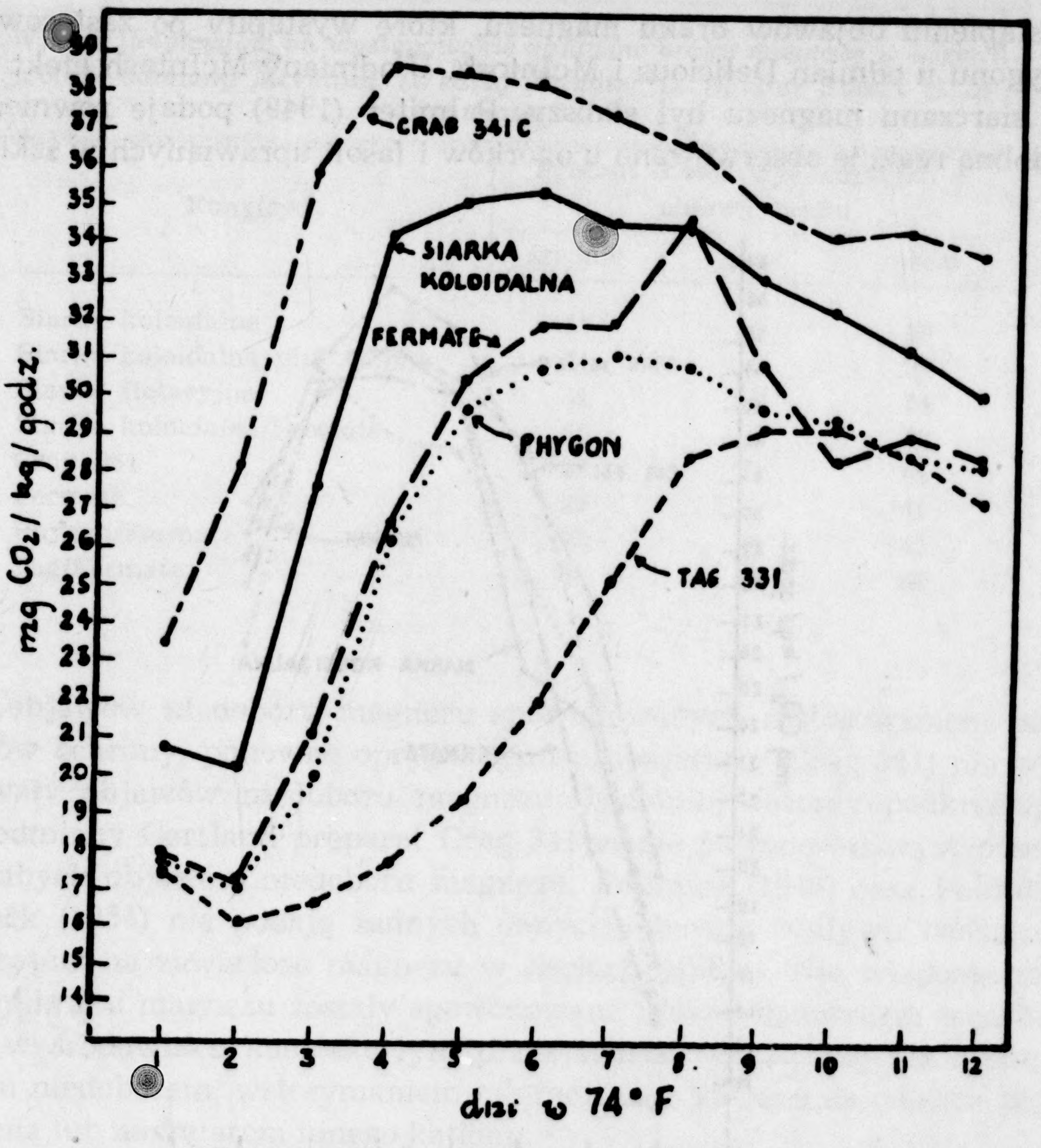
W temperaturze wyższej obniżenie asymilacji zaznaczało się silniej jednakże nie osiągało stopnia zmniejszenia, jaki często obserwuje się przy stosowaniu cieczy kalifornijskiej. Moon i Harley (1946), badając aktywność fotosyntetyczną liści jabłoni pryskanych DDT, nie stwierdzili ujemnego działania tego preparatu. Miarą aktywności, w tym przypadku, nie był pomiar adsorpcji CO_2 lecz wzrost owocu. Harris (1952) stwierdził jednakże ujemne działanie DDT na przebieg fotosyntezy u ogórków rosnących w szklarni. Proces ten został obniżony o 50% w stosunku do roślin nietraktowanych. W drugim doświadczeniu, w którym badał efekt DDT w okresie 12 dni, stwierdził, że hamujące działanie występowało w 2 i 5 dniu, lecz w 12 dniu rośliny traktowane wykazywały intensywniejsze pobieranie CO_2 o 287% w stosunku do roślin kontrolnych. Fasola nie reagowała ani na DDT ani na octametylotetraamidopyrofosforan. Pickett i inni (1951) zajmowali się również wpływem preparatów ochrony roślin na fotosyntezę.

Pickett i Birkeland (1952) przeprowadzili badania anatomiczne liści jabłoni pryskanych środkami ochrony roślin. Sugerują oni, że zmniejszona intensywność asymilacji CO_2 na skutek kilkakrotnego działania tymi preparatami, co najmniej częściowo, wynika ze zmian strukturalnych liści.

ODDYCHANIE

Pickett (1948) stwierdził, że środki ochrony roślin nie tylko wpływają na fotosyntezę, lecz także na intensywność procesu oddychania liści brzoskwiń. Gerhardt i O'Neill (1949) nie stwierdzili, aby DDT czy też Parathion działały na określone cechy dojrzewających jabłek. Jednakże Palmiter i Smock (1954) stwierdzili występowanie dużych różnic w działaniu fungicydów na oddychanie jabłek odmiany McIntosh. Chociaż stwierdzono występowanie dużych różnic między latami, w których przeprowadzono doświadczenia, to autorzy mogli uogólnić niektóre wyniki. Zauważyli oni, że Tag 331 oraz Fermate raczej obniżały intensywność oddychania owoców, podczas gdy siarka koloidalna oraz Crag 341 zwiększały ten proces. Środki te przyspieszały proces dojrzewania zebranych jabłek. W jednym roku Crag 341 znacznie przyspieszył termin zbioru owoców. Wpływ szeregu środków ochrony na proces oddychania liści był przedmiotem badań przeprowadzonych przez Fishera (1950) (rys. 2 i 3).

Brak danych o wpływie środków ochrony roślin wprowadzonych doglebowo, w bezpośredni zasięg systemu korzeniowego, na proces oddychania. Wydaje się, że tego rodzaju badania byłyby bardzo cenne ze względu na ujemne działanie niektórych preparatów na morfologię korzeni (Simkover i Shenefelt, 1952) oraz na występowanie interakcji między preparatami ochrony, nawożeniem i anatomią liści (Pickett i Bates, 1946).

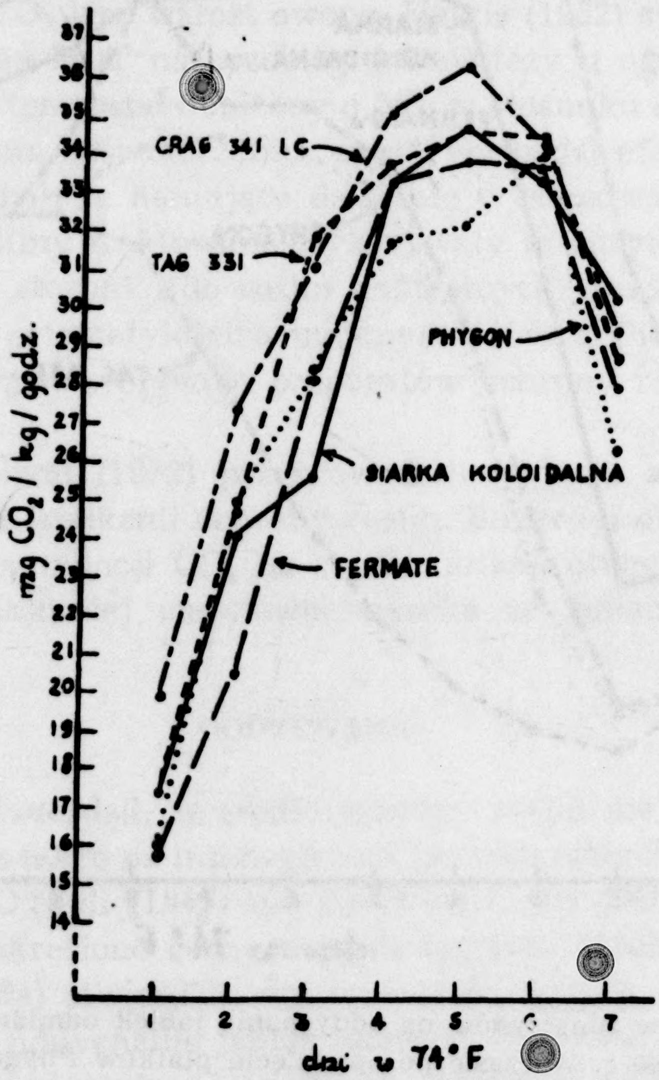


Rys. 2. Wpływ fungicydów na oddychanie jabłek odmiany McIntosh po zbiorze w 1949 r. W czasie po opadnięciu płatków Phygon i Tag zastąpiono preparatem Fermate. Na 10 opryskiwań 4 przeprowadzono po opadnięciu płatków (D. H. Palmiter, R. M. Smock, 1954)

SKŁAD CHEMICZNY ROŚLIN

Oddziaływanie preparatów ochrony na rośliny może się odzwierciedlić w zawartości związków mineralnych lub w składzie związków organicznych. W wypadku gdy działają one na skład mineralny, zastosowane preparaty mogą spowodować wystąpienie objawów niedoboru, jak to obserwował Palmiter (1949). Aby zapobiec wywoływanym objawom braku magnezu u jabłoni odmiany Baldwin, zastosował on siarczan magnezu. Przez dodanie siarczanu magnezu przeciwdziałał on w pewnym stopniu

wystąpieniu objawów braku magnezu, które wystąpiły po zastosowaniu Phygonu u odmian Delicious i McIntosh. U odmiany McIntosh efekt użycia siarczanu magnezu był słabszy. Palmiter (1949) podaje również, że podobną reakcję obserwowano u ogórków i fasoli uprawianych w szklarni.



Rys. 3. Wpływ fungicydów na oddychanie jabłek odmiany McIntosh po zbiorze w 1951 r. W czasie po opadnięciu płatków Phygon i Tag zastąpiono preparatem Fermate. Na 10 opryskiwań 4 przeprowadzono po opadnięciu płatków. (D. H. Palmiter, R. M. Smock, 1954)

Palmiter i Smock (1954) podają szereg bliższych danych z przeprowadzonych doświadczeń z 8 preparatami ochrony. Wszystkie preparaty, zastosowane na jabłoniach, spowodowały wystąpienie objawów braku magnezu. Procent drzew z objawami braku magnezu wahał się od 24 przy zastosowaniu siarki koloidalnej z wapnem do 69% drzew z objawami niedoborów przy zastosowaniu samej tylko siarki koloidalnej (tabela 3). Po likwi-

Tabela 3

Wpływ fungicydów na występowanie objawów braku magnezu w liściach jabłoni odmiany McIntosh. (Według Palmiter D. H. oraz Smock R. M., 1954)

Fungicyd	Procent drzew wykazujących objawy braku		
	średnie	silne	razem
Siarka koloidalna	53	16	69
Siarka koloidalna plus wapno	24	0	24
Siarka flotacyjna	41	23	64
Siarka koloidalna/Fermate	56	7	63
Crag 341	57	8	65
Fermate	36	5	41
Phygon/Fermate	42	0	42
Tag/Fermate	60	0	60

dacji objawów niedoboru magnezu spowodowanych zastosowaniem preparatów ochrony, ponowne opryski tymi preparatami (Crag 341) nie wywoływały objawów niedoboru magnezu. Niemniej autorzy podkreślają, że u odmiany Cortland preparat Crag 341 ciągle powodował występowanie słabych objawów niedoboru magnezu. Palmiter (1949) oraz Palmiter i Smock (1954) nie podają żadnych danych odnośnie wpływu badanych preparatów na zawartość magnezu w liściach jabłoni. Nie wiadomo czy objawy braku magnezu zostały spowodowane unieruchomieniem tego kationu w środowisku komórkowym przez schelatowanie, czy też rzeczywistym niedoborem, wstrzymaniem migracji tego kationu do miejsca jego działania lub nadmiarem innego kationu.

Istnieją jednakże przesłanki świadczące o tym, że preparaty ochrony mogą rzeczywiście zmienić skład pierwiastkowy roślin. Emge i Linn (1952) badając wpływ oprysków różnymi związkami organicznymi cynku (fungicydami) na rośliny pomidorów stwierdzili, że najwyższe koncentracje cynku w łodygach znaleziono przy użyciu Zinebu (Zn-etylenodwutiokarbaminian). Palmiter i Smock (1954) podają wyniki analiz liści jabłoni, traktowanych siarką koloidalną i Crag 341, na zawartość azotu. Przy wysokiej zawartości azotu w liściach jabłoni odmiany McIntosh różnice w zawartości azotu spowodowane zastosowaniem tych preparatów dochodziły do 0,13% N-ogólnego. Jednakże przy niskiej zawartości azotu różnice te wynosiły tylko 0,09% i nie pokrywały się z wynikami analiz liści o wysokiej zawartości azotu. Hacksaylo (1957) badał wpływ Thimetu na wzrost, owocowanie, zawartość węglowodanów, azotu i fosforu w bawełnie. Stwierdził on, że w całych młodych roślinach bawełny Thimet nie obniżał zawartości rozpuszczalnego i białkowego azotu. W liściach bawełny

preparat ten wykazywał tendencję do zwiększania zawartości fosforu rozpuszczalnego w chloroformie, jak i fosforu nierozpuszczalnego.

Hilborn, Boulanger i Cooper (1958) badali działanie, jakie wywierają preparaty Captan, Captan + arsenian ołowiu, Glyodyna, Glyodyna + arsenian ołowiu, siarka, siarka + arsenian ołowiu i arsenian ołowiu na zawartość N, P, K, Cu, Fe, Mg, Mn, Ca i B w liściach jabłoni odmiany McIntosh. Dwie kombinacje: glyodyna + arsenian ołowiu oraz arsenian ołowiu powodowały wystąpienie oparzeń liści. Efekt ten związany był z bardzo niskim stosunkiem Fe/Mn (tabela 4).

Tabela 4

Wpływ środków ochrony roślin na stosunek Fe/Mn w liściach jabłoni odmiany McIntosh. (Hilborn M. T., Boulanger L. W., Cooper G. R., 1958)

Kombinacja	Stosunek Fe/Mn	Uszkodzenia liści
Captan	1,78	brak
Captan + Arsenian ołowiu	1,48	brak
Glyodyna	1,70	brak
Glyodyna + Arsenian ołowiu	1,17	wystąpiły
Siarka	1,50	brak
Siarka + Arsenian ołowiu	1,48	brak
Arsenian ołowiu	1,20	wystąpiły
Kontrola	1,31	brak

Autorzy podkreślają, że dla normalnego dobrego wzrostu roślin stosunek Fe do Mn powinien wynosić 2 : 1. Wysuwają przypuszczenie, że ujemny wpływ tych preparatów na stosunek Fe/Mn był częściowo związany z wystąpieniem oparzeń. Warto przy tym podkreślić, że zawartość innych składników, np. K, Ca, Mg była również zależna od stosowanych preparatów. Ciekawe jest przy tym stwierdzenie, że Glyodyna (Crag 341) obniżała zawartość magnezu w liściach o 0,04% w stosunku do drzew nieopryskanych, przy równoczesnym znacznym wzroście zawartości K. Dane te mogą wskazywać na to, że efekty notowane przez Palmitera (1949) względnie Palmitera i Smocka (1954) mogły wynikać z faktycznego niedoboru magnezu w liściach. Szereg pozycji literatury dotyczących wpływu środków miedziowych na skład chemiczny omówił Borys (1964).

Dane wyżej przytoczone świadczą o wpływie środków ochrony roślin na zawartość poszczególnych pierwiastków. Ciekawe są niżej przytoczone dane świadczące o uzależnieniu działania preparatu od nawożenia. Pickett i Bates (1946) wykazali, na podstawie zmian anatomicznych w liściach jabłoni, występowanie współzależności pomiędzy preparatami ochrony

a zastosowanym nawożeniem. Również wyniki przeprowadzonych doświadczeń przez Wentzlera i White'a (1949) wskazują na występowanie współdziałania składników mineralnych z typem użytego środka ochrony roślin. Wymienieni autorzy stwierdzili, że 3 opryskiwania nawozem azotowym Nu Green w kombinacji z 7 opryskami preparatem Crag 341 wywołały wzrost zawartości chlorofilu na jednostkę powierzchni w stosunku do liści pryskanych 7 razy preparatem Fermate. Wyżej wymienione dane wskazują na możliwość występowania podobnej zależności w wypadku stosowania preparatów ochrony roślin w bezpośredni zasięg systemu korzeniowego.

Bardzo interesujące są dane uzyskane przez Molenhauera i Smitha (1954), którzy stwierdzili, że zawartość żelaza w liściach pomidorów traktowanych preparatem Zerlate była większa od zawartości w liściach pryskanych Manzate lub w roślinach kontrolnych. To działanie było typowe dla stosowanego preparatu, ponieważ zawartość żelaza w obydwu preparatach była jednakowa. Ich dane wskazują na możliwość występowania antagonistycznego działania manganu zawartego w Manzate w stosunku do żelaza.

Jest chyba rzeczą oczywistą, że zmiana w proporcjach pierwiastków mineralnych wywołuje odpowiednie zmiany w zawartości związków organicznych. Cook (1923) stwierdził, że bulwy ziemniaków z roślin niepryskanych preparatami miedziowymi wykazywały zazwyczaj niższą zawartość skrobi i azotu od bulw z roślin pryskanych. Christopher (1942) zbadał rdzeń jednorocznych pędów jabłoni i stwierdził że tylko 13% komórek było wypełnionych ziarenkami skrobi w tych przypadkach, gdzie zastosowano ciecz kalifornijską. Natomiast w 32% komórek zawierało skrobię, gdy pędy jabłoni pryskano siarką flotacyjną. Palmiter i Hamilton (1954) stwierdzili, że liście jabłoni pryskane Fermatem miały więcej chlorofilu przez okres wegetacji od drzew pryskanych preparatami siarkowymi. Są tu dane z kilkuletnich doświadczeń. Zaznaczają oni, że część stwierdzonego efektu była niewątpliwie spowodowana mniejszym stopniem porażenia parchem jabłoniowym *(V. inaequalis)*. Jednakże regułą jest, że drzewa traktowane Fermatem są bardziej zielone. W innej publikacji Palmiter i Smock (1954) potwierdzili dane poprzednio cytowane.

Garman, Keirstead i Mathis (1953) stwierdzają, że Crag 341 wykazywał tendencję do zwiększania zawartości cukrów w jabłkach. Stwierdzili oni, że opryskiwania, w których stosowane były Phygon i arsenian ołowiu zmniejszały zawartość kwasów organicznych w jabłkach. Na podstawie tych danych wysunęli oni hipotezę, według której opryski, w których występował arsenian ołowiu, wpływają zawsze niekorzystnie na wartość smakową jabłek odmiany Baldwin i Grawsztynek. Wpływ ten był o wiele słabszy na owoce odmiany McIntosh.

Hacksaylo (1957) stwierdził, że zastosowanie Thimetu do 20-dniowych roślin bawełny spowodowało akumulację cukrów redukujących, sacharozy i skrobi. Thimet w jego doświadczeniu wykazywał tendencję do zwiększania zawartości tłuszczów w zarodkach bawełny kosztem syntezy protein. Kamal i Woodbridge (1960) przebadali wpływ, jaki wywierały DDT, Parathion, Malathion, olej mineralny i ciecz kalifornijska na zawartość frakcji azotowych (N-ogólny, -białkowy, -rozpuszczalny, -aminowy, -amoniakalny, -amidowy). Stwierdzili oni, że DDT powodował wzrost N-ogólnego i białkowego we wszystkich badanych latach i typach liści. Malathion, Parathion i Systox wpływały dodatnio na zawartość tych frakcji. Olej oraz ciecz kalifornijska stosowane odrębnie nie wpływały na N-ogólny i białkowy liści z krótkopędów, lecz gdy preparaty te zastosowano w mieszaninie, zawartość tych frakcji azotowych znacznie wzrosła. Wpływ insektycydów na N-rozpuszczalny był zmienny.

Harding (1953) opublikował dane doświadczalne, które wskazują na bardzo istotny wpływ wywierany przez emulsje olejowe oraz Parathion na jakość wcześnie dojrzewających pomarańcz. W tym przypadku zaznaczyła się duża zależność oddziaływania na skład jakościowy od terminu stosowania tych preparatów, jak i od lokalizacji plantacji. Wpływ opryskiwania zaznaczał się w różnicy w zawartości suchej masy, ogólnej kwasowości, zawartości witaminy C, zawartości soku.

ODPORNOŚĆ ROŚLIN NA CHOROBY

Znanych jest wiele doniesień, w których autorzy stwierdzili działanie środków ochrony na rozwój chorób grzybowych roślin. Stwierdzono, że pszenica odmiany Khapli obniżyła swoją odporność na pewne rasy rdzy źdźbłowej, na które jest normalnie odporna, pod wpływem opryskiwania DDT na kilka dni przed inokulacją. Odmiana ta reagowała specyficznie i patogeniczność użytych ras rdzy nie uległa zmianie (Johnson, 1946; Hotson, 1953). Dodanie DDT do gleby w wysokich dawkach spowodowało wzrost podatności siewek szeregu gatunków na grzyby powodujące czarną nóżkę; BHC i Chlordane hamowały wzrost tych pasożytów (Cullinan, 1949).

Środki z grupy HCH oraz DDT spowodowały znaczny spadek odporności ziemniaków na *Ph. infestans*, natomiast preparaty fosforowe nie wywierały praktycznie żadnego wpływu (Hopf, 1950). Już jednorazowe zastosowanie insektycydów kontaktowych, w ilościach stosowanych w praktyce, spowodowało wystąpienie wyraźnych różnic w odporności pszenicy na *P. triticini*. DDT obniżał wyraźnie odporność, natomiast preparaty fosforowe podwyższały ją. Preparaty HCH działały w różny sposób, w zależności od odmiany pszenicy (Hassebrauk, 1951). Autor ten sugeruje, że

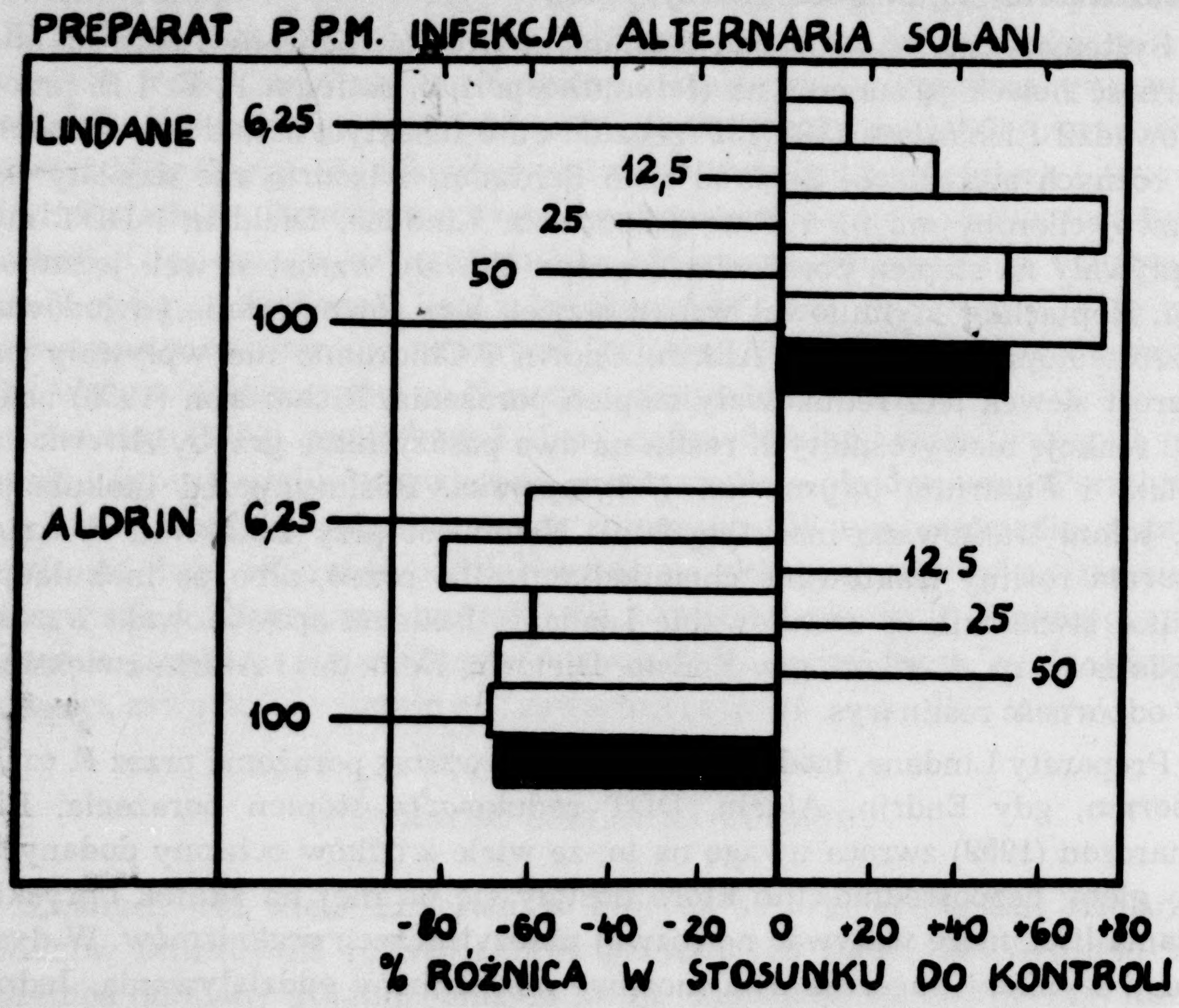
obok bezpośredniego działania na grzyba wystąpować może działanie pośrednie poprzez efekt na roślinę-gospodarza. Wenzl i inni (1955) wykazali, że Systox spowodował obniżenie stopnia porażenia buraków cukrowych grzybem *Cercospora beticola*. Ten sam preparat obniżał również stopień porażenia róż mączniakiem (Kirby, 1957).

Systematyczne badania nad działaniem środków ochrony roślin na odporność siewek jęczmienia na *Helminthosporium sativum* P. K. i B. przeprowadził Richardson (1957). Przebadał on 9 insektycydów dawkowanych w różnych stężeniach. Spośród nich Schradan i Isodrin nie działały na rozwój choroby ani na roślinę-gospodarza. Lindane, Dieldrin i DDT nie wpływały na stopień porażenia lecz stymulowały wzrost siewek jęczmienia. Heptachlor stymulował wzrost siewek lecz równocześnie powodował wzrost stopnia porażenia. Aldrin, Endrin i Chlordane nie wpływały na wzrost siewek lecz redukowały stopień porażenia. Richardson (1959) zbadał reakcję niewyrośniętych roślin na dwa pasożytnicze grzyby *Alternaria solani* i *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici*. Rośliny przed inokulacją *A. solani* traktowano insektycydami. Natomiast przy zakażeniu *F. oxysporum* rośliny traktowane chemikaliami albo przed, albo po inokulacji. Autor stwierdził, że zastosowanie Lindane, Isodrinu spowodowało wzrost podatności na *A. solani*, gdy Endrin, Dieldrin, Demeton i Aldrin zwiększały odporność roślin (rys. 4).

Preparaty Lindane, Isodrin, spowodowały wzrost porażenia przez *F. oxysporum*, gdy Endrin, Aldrin, DDT redukowały stopień porażenia. Richardson (1959) zwraca uwagę na to, że wiele środków ochrony dodanych do gleby bezpośrednio, lub które dostały się do niej na skutek opryskiwania liści, może wpływać na rozwój pasożytniczych organizmów. W dyskusji wyników sugeruje dwa możliwe mechanizmy oddziaływania. Jedna to bezpośredni wpływ na organizm patogenny, a druga to zmiana w metabolizmie gospodarza pod wpływem zastosowanych insektycydów. Niewątpliwie, działanie środków ochrony roślin uwidoczni się w przebiegu procesów metabolicznych rośliny, w zmianie intensywności niektórych procesów chemicznych. Hilborn i inni (1958) wykazali, że szereg środków ochrony może zmienić skład mineralny liści. Jak wykazali to Borys i Childers (1961) oraz Borys (1962), zmiana składu mineralnego pożywki i liści może być związana ze zmianą reakcji odpornościowej roślin na mikroorganizmy. Zmiana w składzie mineralnym z kolei powoduje zmianę w zawartości i składzie jakościowym fungitoksycznych substancji (fenoli) (Borys, 1962). Tego rodzaju zmiany mogą prowadzić do zmiany zdolności ich syntezy, jak to sugerował Borys (1960). Stąd można sądzić, że niektóre środki ochrony mogą oddziaływać na odporność roślin poprzez oddziaływanie na gospodarkę składnikami mineralnymi i organicznymi.

Dane Richardsona (1957, 1959) są szczególnie interesujące dla hodow-

ców oraz stacji oceny odmian, które zajmują się oceną odporności chorobowej. Ze względu na tak poważną zmianę zdolności obronnej rośliny gospodarza w wyniku zastosowanego insektycydu, wydaje się, że należałoby najpierw oceniać wpływ insektycydu na zdolność obronną selekcjo-



Rys. 4. Wpływ insektycydów zastosowanych przed inokulacją liści pomidorów *Alternaria solani* do podłoża. Słupki białe w każdej grupie przedstawiają procentową różnicę, w liczbie plam/liść między roślinami traktowanymi i nietraktowanymi; słupki czarne przedstawiają średnią działania wszystkich dawek w seriach logarytmicznych (L. T. Richardson, 1959)

nowanych roślin, a następnie testować je na odporność chorobową. Wyjściem z sytuacji może być usunięcie z programu oprysków preparatów modyfikujących odporność roślin, o ile wiemy, które z nich mogą działać modyfikująco.

WZROST ROŚLIN

Wpływem preparatów ochrony na wzrost roślin zajmowano się prawdopodobnie od momentu ich wprowadzenia. Cook (1923), jak i Lutman (1911), Whetzel i inni (1936) stwierdzili występowanie stymulującego

wpływu preparatów miedziowych na wzrost ziemniaków. Folsom (1933) testując kilka fungicydów stwierdził, że ich wpływ na wzrost jabłoni kumuluje się i nie zaznacza się wcześniej niż po 2—3 latach traktowania. Christopher (1941) stwierdził, używając do doświadczeń jednorocznych jabłoni oraz starszych drzew, że siarka pylista w porównaniu do cieczy kalifornijskiej 1 : 50 wpływała dodatnio na wzrost. Zarówno ciecz kalifornijska 1 : 100, jak i siarka pylista działały lepiej od cieczy kalifornijskiej 1 : 50 w przypadku odmiany Baldwin. Christopher (1942), uogólniając wyniki z przeprowadzonych doświadczeń porównawczych między cieczą kalifornijską i siarką flotacyjną, stwierdza, że najczęściej ciecz kalifornijska zmniejsza, między innymi, przyrost drzew owocowych. Burrell (1943) na podstawie 6-letnich doświadczeń z jabłoniami odmiany McIntosh nie mógł stwierdzić różnicy w przyroście pędów oraz średnicy pnia między siarką flotacyjną a cieczą kalifornijską. Groves (1946) na podstawie 5-letnich danych z jabłoniami odmiany Delicious nie mógł znaleźć różnicy w działaniu siarki flotacyjnej i cieczy kalifornijskiej na przyrost pni. Jednakże zastrzega on, że gdyby te doświadczenia były prowadzone przez okres dłuższy, to zaznaczająca się tendencja na korzyść siarki flotacyjnej mogłaby okazać się udowodniona.

Szereg prac dotyczących działania nowszych preparatów ochrony roślin na proces wzrostu roślin omawia Sedlag (1954). W doświadczeniach szklarniowych Emge i Linn (1952) stwierdzili, że Zineb, podobnie jak siarczan cynku, zastosowany w formie oprysku spowodował istotne przyspieszenie wzrostu pomidorów rosnących w kulturach wodnych. Hamowanie produkcji masy organicznej roślin zbożowych przez preparaty z grupy HCH nie przebiegało z taką samą intensywnością, jak hamowanie przyrostu na długość (Geisler, 1950). Dlatego autor ten sądzi, że wzrost komórek jest silniej hamowany od podziału komórek. Ta teza nie ma według Sedlaga (1954) poparcia w doświadczeniach przeprowadzonych przez innych autorów, których prace omawia Sedlag. Geisler (1950), Ehrenhardt (1951), Simkover i Shenefelt (1952), Richardson (1957, 1959) stwierdzają stymulujące działanie stosowanych preparatów ochrony (HCH, DDT, preparaty fosforowe), w pewnym zakresie koncentracji, na wzrost roślin. Richardson (1957) stwierdził, że w badanym zakresie stężeń preparaty Schradan, Isodrin, Aldrin, Endrin, Chlordane nie wpływały na wzrost siewek jęczmienia; Lindane, Dieldrin, DDT, Heptachlor stymulowały ich wzrost. Pomidory natomiast (Richardson, 1959) rosły lepiej po zastosowaniu Aldrinu, DDT i Endrinu w zakresie użytych koncentracji.

Westwood i inni (1960) badali wpływ pesticydów Aramite, Parathionu, Kelthane, Tedionu, Toxaphenu, Malathionu, Dieldrinu, Black Leafu na jabłoń odmiany Golden Delicious i gruszę odmiany Bartlett. Badano przyrost suchej masy liści, objętość owoców, wzrost pędów, przyrost obwodu

pnia, intensywność chloroz, stopień nekrotyzacji, stopień defoliacji. W warunkach polowych stwierdzono, że szybkość wzrostu gruszek została obniżona przy zastosowaniu 6 oprysków Toxaphenem lub Dieldrinem; 3 opryski nie wywierały żadnego wpływu. Sześć oprysków Black Leafem 40 lub Malathionem nie wpływało na szybkość wzrostu owoców. Zastosowanie jakiegokolwiek preparatu do jabłoni odmiany Golden lub Red Delicious, rosnących w warunkach lekkiego niedostatku wody w glebie, nie obniżało suchej masy liści ani nie wpływało ujemnie na wzrost owoców. Przy wystarczającej wilgotności gleby, 8 oprysków Aramitem spowodowało zmniejszenie wielkości owoców oraz wydajności fotosyntetycznej liści. Kelthane, Parathion lub Tedion nie wpływały na wielkość tych dwóch parametrów. W doświadczeniach szklarniowych z jabłoniami odmiany Red Delicious stwierdzono, że wydajność fotosyntetyczna liści pryskanych 11 razy była niższa od pryskanych 6-krotnie. Preparat Sulphanone spowodował mniejszą produkcję suchej masy na roślinę, zmniejszył przyrost suchej masy liści, zahamował wzrost pni. Aramite hamował wzrost pędów. Parathion i Kelthane wykazywały tylko bardzo słabą chlorozę liści. Mimo stwierdzenia pewnych różnic, Westwood i inni (1960) konkludują, że badane preparaty nie wykazywały zdecydowanego stymulującego działania na gromadzenie suchej masy.

Działanie całego szeregu preparatów ochrony roślin na zmiany morfologiczne systemu korzeniowego i z tym związane zmiany w częściach nadziemnych były przedmiotem zainteresowania szeregu autorów. Ehrenhart (1951, cyt. za Sedlagiem, 1954) badał wpływ stężeń HCH na morfologię roślin. Stwierdził hamowanie pojawiania się włośników korzeniowych, zmniejszenie się masy korzeniowej, skrócenie łodyg, zmiany morfologiczne koleoptyli pszenic, jak i wierzchołków korzeni. Hochapfel (cyt. za Sedlagiem, 1954) sugeruje na podstawie swoich danych, że obserwowane zmiany we wzroście są wynikiem ogólnego zakłócenia procesów enzymatycznych.

Simkover i Shenefelt (1952) założyli doświadczenia w kontrolowanych warunkach celem zlokalizowania miejsca toksycznego oddziaływania środków ochrony na drzewach iglastych. W doświadczeniach polowych stwierdzono, że szereg preparatów działa ujemnie na wzrost drzew iglastych. W doświadczeniach kontrolowanych DDT, Toxaphin, Dieldrin, Aldrin Parathion, jak i inne środki zastosowane w stężeniu 10 ppm nie wpływały na morfologię korzeni lecz preparaty HCH, zawierające dużo dobrze oczyszczonego isomeru gamma, powodowały wzrost anormalny. Simkover i Shenefelt (1952) uważają, że ujemne działanie preparatów w warunkach naturalnych było związane z ich oddziaływaniem na system korzeniowy drzew.

Interesujące doświadczenia przeprowadziła Primost (1949, 1950). Badała ona wpływ DDT zarówno na system korzeniowy, jak i część nad-

ziemną kilku roślin. U trzykrotki, rosnącej w kulturach wodnych, hamujące działanie dodanego DDT do kultur wodnych na wzrost masy korzeniowej wystąpiło już po 6 dniach. W tym samym okresie nie obserwowano różnic we wzroście pędów. Doświadczenia z innymi roślinami przeprowadzone w glebie potwierdziły wyniki uzyskane w kulturach wodnych. Autorka uważa, że obserwowane zmiany morfologiczne części nadziemnych są wynikiem zmian w systemie korzeniowym (redukcja masy korzeniowej, niewykształcanie się włośników). Należy przy tym podkreślić, że dawki odpowiadały normom stosowanym w praktyce. Działanie ujemne stosowanych preparatów HCH na system korzeniowy roślin drzewiastych stwierdził Heidenreich (1951), który uważa, podobnie jak Primost (1949, 1950) czy Simkover i Shenefelt (1952), że uszkodzenia korzeni są przyczyną zahamowania wzrostu części nadziemnych.

W związku z ujemnym działaniem niektórych preparatów ochrony roślin na plon przeprowadzono szereg pomiarów traktowanych liści. Shear (1930) na podstawie 3-letnich doświadczeń z cieczą kalifornijską, mieszaniną Jersey oraz cieczą bordoską stwierdził brak zróżnicowania w masie lub powierzchni liści jabłoni. Jednakże Hills (1937, 1947), który ulepszył metody pomiaru liści stwierdził, że zastosowanie preparatów siarkowych przyhamowało szybkość wzrostu liści w porównaniu do liści z drzew niepryskanych. Ciecz kalifornijska działała o wiele silniej od siarki pierwiastkowej. Stwierdził on również, że im liście były młodsze, tym przyhamowanie wzrostu było silniejsze. Jednakże różnice wynikały z różnicy w stopniu uszkodzenia liści. Mitchell i Childers (1944) w doświadczeniach polowych stwierdzili bezspornie, że preparat Kolofog zwiększał powierzchnię liści jabłoni w porównaniu do cieczy kalifornijskiej. W doświadczeniach szklarniowych liście traktowane Kolofogiem były większe w stosunku do liści pryskanych wodą. Zmiany w wielkości blaszek liściowych zanotowano również przy traktowaniu roślin DDT (Primost 1949, 1950).

Bardzo interesujące są dane z badań anatomicznych liści traktowanych różnymi preparatami. Pickett oraz Birkeland (1942) chcieli stwierdzić, czy istnieje jakiś związek między działaniem preparatów ochrony na wewnętrzną budowę liści a fotosyntezą. Interesowała ich zmiana powierzchni wewnętrznej liści (powierzchni czynnej w procesie adsorbcji CO_2). Wymienieni autorzy stosowali ciecz kalifornijską 1 : 40 z arsenianem ołowiu (4 funty/100 galonów) w odstępach tygodniowych przez okres 6 tygodni. Dodatkowo rośliny traktowano tylko arsenianem ołowiu oraz mieszaniną arsenianu i oleju mineralnego. Tego rodzaju opryskiwanie istotnie zmniejszało grubość warstwy miękiszu palisadowego, średnicę komórek miękiszu gąbczastego oraz liczbę komórek na jednostkę powierzchni. Traktowane liście były również znacznie cieńsze.

Pickett i Bates (1946), badając wpływ, jaki wywołuje nawożenie mineralne stosowane łącznie z preparatami ochrony roślin na strukturę liści jabłoni, stwierdzili wzrost wartości R (stosunek wewnętrznej powierzchni czynnej do zewnętrznej powierzchni liści) w kombinacjach „siarka koloidalna oraz arsenian ołowiu" i „siarczan amonu dany do gleby oraz oprysk siarką koloidalną i arsenianem ołowiu". Ta ostatnia kombinacja dała najwyższą wartość R.

Johnson, Kenworthy i Mitchel (1950) badali wpływ, jaki wywierają preparaty ochrony roślin na grubość warstwy miękiszu palisadowego liści odmiany Montmorency. Badano wpływ różnych kombinowanych opryskiwań używając zasadowego siarczanu miedzi z wapnem, dwumetylodwutiokarbaminianu żelaza (Fe-DDC), cieczy kalifornijskiej. Program stosowania dwu pierwszych preparatów zawierał dodatkowe opryskiwania arsenianem ołowiu, hexachlorkiem benzenu, Parathionem. Natomiast program z cieczą kalifornijską przewidywał zastosowanie arsenianu i Parathionu. Uzyskane wyniki przez wymienionych autorów są cytowane w tabeli 5. Wyniki te niedwuznacznie wskazują na istnienie wpływu środków ochrony roślin na anatomię liścia.

Tabela 5

Wpływ środków ochrony roślin na grubość warstwy miękiszu palisadowego liści wiśni odmiany Montmorency. (Johnsen E. M., Kenworthy A. L., Mitchell A. E 1950)

Kombinacja	Grubość warstwy miękiszu palisadowego (w mikronach)		
	średnia	maksymalna	minimalna
Zasadowy $CuSO_4$ (3 funty) i wapno lasowane (4 funty)			
Arsenian ołowiu, 2 funty	106,4	116,7	96,0
Benzenu 6-chlorek, 3 funty	103,1	115,7	97,0
Parathion, 1 funt	123,2	130,4	112,8
Żelazowy dwumetylodwutiokarbaminian (1,5 funta)			
Arsenian ołowiu, 2 funty	115,5	123,5	98,1
Benzenu 6-chlorek, 3 funty	136,7	164,1	121,2
Parathion, 1 funt	138,9	167,6	120,6
Ciecz kalifornijska (2 galony)			
Arsenian ołowiu, 2 funty	138,5	151,0	120,4
Parathion, 1 funt	144,0	157,7	130,0
Wartość wymagana dla udowodnienia różnicy		1%	5%
Między wszystkimi kombinacjami za wyjątkiem Fe-DDC z Parathionem		7,6	5,8
Między kombinacją z Fe-DDC i Parathionem a pozostałymi		8,5	6,5

Fungicydy wpływają również na liczbę oraz wielkość jabłek odmiany McIntosh oraz Baldwin (Mills, 1947). W 5 sadach średnia liczba owoców dojrzewających, jaka przypadała na drzewo, była niższa o 28% w kombinacjach, w których zastosowano ciecz kalifornijską, w porównaniu z drzewami traktowanymi siarką pierwiastkową; zmniejszenie się liczby owoców było skompensowane zwiększeniem się wielkości owoców tylko o około 9%. W efekcie plon ogólny był niższy. Jest to zresztą stwierdzenie nie nowe, bo już w 1916 r. Sanders doniósł, że sadownicy stwierdzili zmniejszenie się ilości jabłek, a więc i plonu, już w kilka lat po wprowadzeniu cieczy kalifornijskiej do powszechnego użycia. Obserwacja ta została później potwierdzona w licznych doświadczeniach (Mills 1937; Groves, 1947). Wpływem preparatów ochrony roślin na wielkość owoców zajmowali się również Westwood i inni (1960).

Z przytoczonych danych wynika, że preparaty ochrony roślin mogą przyspieszać lub hamować wzrost całej rośliny lub jej poszczególnych części. Ich działanie może być pośrednie lub bezpośrednie. Kierunek działania zależy od samej rośliny, rodzaju preparatu, jego stężenia oraz od nawożenia nawozami mineralnymi.

INNE PROCESY FIZJOLOGICZNE

Zmniejszenie się liczby owoców na drzewie na skutek zastosowania siarki może być również rezultatem ujemnego jej działania na kiełkowanie pyłku lub na wzrost łagiewki pyłkowej. Stwierdzono bowiem, że siarka działa ujemnie wtedy, gdy została naniesiona na znamię słupka przed skiełkowaniem pyłku, gdy łagiewka pyłkowa nie oddaliła się jeszcze od powierzchni znamienia na dostateczną odległość (MacDaniels i Furr, 1930).

Zmniejszenie się liczby owoców może wynikać ze słabszego kwitnienia. Obserwuje się to przy stosowaniu cieczy kalifornijskiej. Zastosowanie siarki flotacyjnej spowodowało znacznie silniejsze kwitnienie jabłoni (Dutton, 1938; Groves, 1946). Jednakże inne gatunki roślin uprawnych mogą reagować odmiennie. Siarka zastosowana u *Hevea brasiliensis* bardzo silnie stymulowała kwitnienie. To stymulujące działanie siarki zaobserwowano u 90% drzew spośród traktowanych plantacji (Bobiloff, 1930). Obserwowane fakty wynikać mogły z działania preparatów na aparat asymilacyjny, jak to wykazano w poprzednich rozdziałach.

Preparaty ochrony roślin mogą również bardzo istotnie obniżyć uszkodzenia przymrozkowe i w ten sposób wpłynąć na podwyższenie plonu (Zuckerman, 1961). Autor ten stosując Maneb, Zineb, ciecz bordoską oraz Ferbam na trzy odmiany żurawiny stwierdził, z jednym wyjątkiem, bardzo istotne zmniejszenie się ilości zmarzniętych owoców z poletek traktowanych.

Niewyjaśniony jest mechanizm działania środków ochrony na wykształcanie się czerwonej barwy w skórce jabłek. Niemniej należy zanotować, że preparaty ochrony wywierają bardzo silny wpływ na wybarwianie się owoców (Palmiter i Smock, 1954). Średnia zmniejszenia się ilości jabłek I wyboru spowodowana złym wybarwieniem, przy stosowaniu niżej wymienionych preparatów, kształtowała się następująco: siarka koloidalna — 10%, Crag 341 — 10%, siarka flotacyjna — 7%, Fermate — 3%.

Znaczny wpływ mogą wywierać środki ochrony roślin na szybkość osiągania dojrzałości technicznej przez jabłka. Mimo że ich działanie zależy w pewnym stopniu od przebiegu warunków atmosferycznych, udało się ustalić, że siarka koloidalna i Crag 341 wykazywały tendencję przyspieszania dojrzałości technicznej jabłek odmiany McIntosh, gdy Fermate, Phygon w kombinacji z Fermate i Tag w kombinacji z Fermate miały tendencję do opóźniania tej dojrzałości (Palmiter i Smock, 1954).

ZAKOŃCZENIE

Przytoczone dane literatury są bardzo ciekawe zarówno dla praktyki ogrodniczo-rolniczej, jak i z teoretycznego punktu widzenia. Z danych tych wynika, że wpływ środków ochrony na rośliny jest wszechstronny i uwidocznić się może zarówno w zmianach w intensywności procesów fizjologicznych (fotosyntezie, oddychaniu, składzie chemicznym), jak i morfologii organów roślinnych, czy też strukturze, jakości i wielkości plonów. Wymienione trzy typy zmian są niewątpliwie wynikiem zmienionego typu czy intensywności przemiany materii.

Wydaje się, że dane te również w dostatecznie jasny sposób wskazują na konieczność zastanowienia się w doborze preparatu ochrony roślin do gatunku rośliny uprawianej. Przy niektórych typach prac doświadczalnych należałoby się zastanowić, czy w ogóle celowe jest zastosowanie środków ochrony. Preparaty ochrony mogą zachwiać równowagę między poszczególnymi procesami fizjologicznymi w roślinie. Niezrównoważenie procesów przemiany materii może być jedną z przyczyn zmiany w zdolności reakcji rośliny-gospodarza na organizm pasożytniczy. Dlatego możliwość tego rodzaju oddziaływania powinna być uwzględniona w stacjach oceny odmian przy pracach hodowlanych, związanych z odpornością na choroby.

Ze względu na bardzo szerokie stosowanie środków chemicznych do walki z chorobami i szkodnikami oraz ich zdolność do modyfikowania składu chemicznego produktu (wartości biologicznej), należałoby również zwrócić uwagę na ten moment w ocenie przydatności środków. Jest to bardzo ważny moment, który nie wydaje się być w wystarczającym stopniu uwzględniany przy wydawaniu ocen przydatności preparatów ochro-

ny. Produkt rolny o niezrównoważonym składzie mineralnym i organicznym jest spożywany przez człowieka. Człowiek czy zwierzę spożywa nie tylko „pozostałości” po zastosowanym preparacie lecz również efekt jego „ubocznego” działania i być może to „uboczne” działanie jest tak samo albo i jeszcze bardziej ważne od problemu „pozostałości”.

Bardzo potrzebne byłyby prace doświadczalne, ilustrujące wpływ oraz współdziałanie nawożenia mineralnego z stosowanymi preparatami na całą roślinę, jej skład oraz procesy podstawowe, reakcję systemu korzeniowego i jego metabolizm. Efekt metody stosowania środków na fizjologię rośliny powinien być również uwzględniony.

*

* *

Pani mgr H. Łukomskiej za wykonanie rysunków oraz panu dr Z. Krzywańskiemu za cenne uwagi i korektę bardzo dziękuję.

LITERATURA

1. Agnew E. L., Childers N. F. 1940: The effect of two mild sprays on the photosynthetic activity of apple leaves. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 37 : 379—383.
2. Bobilioff W. 1930: Onderzokingen over den meeldauw bij *Hevea brasiliensis*. (Investigations on mildew in *H. brasiliensis*). Arch. voor Rubbercult. Nederl. — India 14/1 : 15—51. Cyt. wg Rev. Appl. Mycol. 1930, 9 : 485.
3. Borys M. W. 1960: Influence of mineral nutrition on plant resistance to disease. Rutgers — The State Univ., Dept. of Horticulture, New Brunswick, N. J. (USA), str. 13.
4. Borys M. W., Childers N. F. 1961: Effect of boron, calcium, chloride and sulfate nutrition on peach tree resistance to canker, *Fusicoccum amygdali* Delacroix. Proc. Cumberland-Shevandoah Fruit Workers Confs., 37th An. Meet., Hagerstown, Mo., 90—91.
5. Borys M. W. 1962: Influence of mineral nutrition on the resistance of peach trees to *Fusicoccum amygdali* Delacroix. Praca doktorska. Uniwersytet Stanowy Rutgersa, New Brunswick, New Jersey (USA), stron 228.
6. Borys M. 1963: Wpływ żywienia mineralnego na odporność roślin na choroby. Postępy Nauk Rolniczych, nr 1, 1964.
6a. Borys M. 1964: Żywienie roślin miedzią. Wiadomości Botaniczne (w druku).
7. Brody H. W., Childers N.F. 1939: The effect of diluted liquid lime-sulphur sprays on the photosynthesis of apple leaves. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 36 : 205—209.
8. Burrell A. B. 1943: A six-year comparison of lime-sulphur and flotation sulphur as to yield and growth of young McIntosh apple trees. Phytopath. 33 : 1 (abstrakt).
9. California, 1923: Copper content of apricots. California Sta. Rept., 160.
10. Christopher E. P. 1936: The effect of flotation sulphur spray on the CO_2 assimilation of apple leaves. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 33 : 149—151.
11. Christopher E. P. 1941: Influence of sulphur sprays on the trunk diameter of young apple trees. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 39 : 8—10.

12. Christopher E. P. 1942: A comparison of lime-sulphur and flotation sulphur spray on apple trees. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 40 : 63—67.

13. Clore W. J. 1935: The effect of bordeaux, copper, and calcium sprays upon carbon dioxide intake of Delicious apple leaves. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 33 : 177—179.

14. Cook F. C. 1923: The influence of copper sprays on the yield and composition of Irish potato tubers. USDA Bull. 1146 : 1—27.

15. Cullinan F. P. 1949: Phytotoxicity of chlorinated hydrocarbon insecticides. Jour. Econ. Ent. 42 : 387-391.

16. Duggar B. M., Bonns W. W. 1918: The effect of bordeaux mixture on the rate of transpiration Ann. Mo. Bot. Gard. 5 : 153—176.

17. Dutton W. C. 1938: The seriousness of spray injury. Virginia Fruit 26 : 150—156.

18. Ehrenhardt H. 1951: Untersuchungen über den Enfluss von Hexachlorcyclohexan auf die Keimung von Samen und das Wachstum der Pflanzen. Mitt. Biol. Zentr. Anst. 70 : 1—3. (Wg Sedlag, 1954).

19. Emge R. G., Linn M. B. 1952: Effect of spraying with Zineb on the growth and zinc content of the tomato plant. Phytopathology 42 : 133—136.

20. Fisher V. J. 1950: The effect of various foliar sprays on the size and composition of the fruit and on the rate of respiration of the leaves of red cherry (*Prunus cerasus* L.). 93 str. Dissertation, Publ. 1760, Mich. State Coll.

21. Folsom D. 1933: Apple spraying and dusting experiments 1928 to 1932 in relation to scab, yield, and the tree growth. Maine Expt. Sta. Bull. 368.

22. Garman Ph., Keirstead L. G., Mathis W. T. 1953: Quality of apples as affected by sprays. Connecticut Agr. Expt. Sta. Bull. 576.

23. Geisler E. 1950: Einige Beobachtungen über den Einfluss des Hexachlorcyclohexans auf die Pflanze. Nachrtbl. Deutsch. Pflanzenschutzdst. (Braunschweig) 2 : 131—135.

24. Gerhardt F. H., O'Neill W. J. 1949: Storage and ripening of apples and pears as influenced by DDT and parathion sprays. Proc. Wash. State Hort. Assoc. 45 : 51—55.

25. Groves A. B. 1946: Comparative effect of lime-sulfur and flotation sulfur on tree growth and fruit yield. Virginia Polytechnic Inst., Tech. Bull. 103.

26. Hacksaylo J. 1957: Growth and fruiting properties and carbohydrate, nitrogen and phosphorus levels of cotton plants as influenced by Thimet. Jour. Econ. Ent. 50 : 280—284.

27. Harding P. L. 1953: Effects of oil-emulsion and parathion sprays on composition of early oranges. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 61 : 281—285.

28. Harris C. S. 1952: Effects of certain insecticides and related chemicals on photosynthesis on cucumber and beans. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. [illegible] : 335—340.

29. Hassebrauk K. 1951: Die Einwirkung neuzeitlicher Kontaktinsektizide auf die Braunrostanfälligkeit von Weizenkeimpflanzen. Nachrtbl. Deutsch. Pflanzenschutzdst. (Braunschweig) 3 : 161—164.

30. Heidenreich E. 1951: Biologische Untersuchungen zur Wirkungsweise von Hexachlorcyclohexan. Mitt. Biol. Zentranst. 79 : 87—89.

31. Heinicke A. J. 1937: How lime-sulphur spray affects the photosynthesis of an entire ten year old apple tree. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 35 : 256—259.

32. Hilborn M. T., Boulanger L. W., Cooper G. R. 1958: The effect of some pesticides on the chemical composition of McIntosh apple leaves. Plant Disease Rept. 42 : 776—777.
33. Hochapfel H. 1951: Keimphysiologische Versuche mit E 605 forte bei Obstsaaten. Mitt. Biol. Zentralanst. 79 : 1—2. (Wg Sedlaga, 1954).
34. Hoffman M. B. 1933: The effect of certain spray materials on the carbon dioxide assimilation by McIntosh apple leaves. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 29 : 389—393.
35. Hoffman M. B. 1934: Carbon dioxide assimilation by apple leaves as affected by lime-sulphur sprays. II Field experiments. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 30 : 169—175.
36. Hoffman M. B. 1936: The effect of lime-sulphur spray on the respiration rate of apple leaves. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 33 : 173—176.
37. Hopf M. 1950: Untersuchungen an Kartoffelknollen über eine Beeinflussung ihrer *Phytophthora infestans* — Resistance durch Insektizide. Nachrichtbl. Deutsch. Pflanzenschutzdst. (N. F.) Berlin 5 : 74.
38. Hotson H. H. 1953: Some chemotherapeutic agents for wheat stem rust. Phytopathology 43 : 649—662.
39. Hyre R. A. 1939: The effect of sulphur fungicides on the photosynthesis and transpiration of apple leaves. New York Agr. Expt. Sta. Mem. 222.
40. Johnsen E. M., Kenworthy A. L., Mitchell A. E. 1950: Influence of spray materials on the structure of sour cherry leaves (*Prunus cerasus* L., var. Montmorency). Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 55 : 195—198.
41. Johnson T. 1946: The effect of DDT on the stem rust reaction of Khapli wheat. Can. Jour. Research, C, 2 : 23—25.
42. Kamal A. L. Woodbridge C. G. 1960: The effects of some insecticides on the nitrogen fractions of Bartlett pear leaf tissue. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 76 : 68—73.
43. Kirby R. S. 1957: Systox-lead arsenate, antibiotics, and sulphur in the control of powdery mildew on roses. USDA Plant Disease Rept. 41 : 534—535.
44. Kramer P. J., Kozlowski Th. T. 1960: Physiology of Trees. Mc Graw-Hill Book Company, Inc. New York.
45. Lutman B. F. 1911: Potato Spraying in 1911. Vt. Agr. Expt. Sta. Bull. 162 : : 36—45.
46. MacDaniels L. H., Furr J. R. 1930: The effect of dusting-sulphur upon the germination of the pollen and the set of fruit of the apple. Cornell Univ., Agr. Expt. Sta., Ithaca, N. Y. Bull. 499.
47. Martin H. 1948: The scientific principles of plant protection. Edward Arnold a. Co., London, str. 385.
48. Martin W. H., Clark E. S. 1929: Influence of bordeaux mixture on transpiration. N. J. Agr. Expt. Sta. Ann. Rpt. 50 : 249—255.
49. Mills W. D. 1937: Leaf growth as affected by spray materials. Proc. N. Y. State Hort. Soc. 82 : 211—214.
50. Mills W. D. 1947: Effects of sprays of lime-sulphur and of elemental sulphur on apple in relation to yield. Cornell Univ., Agr. Expt. Sta. Memoir 273.
51. Mitchell A. E., Childers N. F. 1944: Further studies on effects of mild and caustic sprays on apple leaves. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 44 : 111—115.
52. Mollenhauer R., Smith C. B. 1954: Tomato plant absorption and translocation of manganese and zinc from dithiocarbamate fungicide sprays. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 63 : 297—303.

53. M o o n H. H., H a r l e y C. P. 1946: Effect of DDT spray on apple leaf efficiency. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 47 : 11—14.

54. P a l m i t e r D. H. 1949: Apple scab control as affected by nitrogen fertilizers and new fungicides. Massachusetts Fruit Grower Ann. Rept., March, 3—8.

55. P a l m i t e r D. H., H a m i l t o n J. M. 1954: Influence of certain nitrogen and fungicide applications on yield and quality of apples. Agr. Expt. Sta., Cornell Univ., Geneva, N. Y., Bull. 766.

56. P a l m i t e r D. H., S m o c k R. M. 1954: Effect of fungicides on McIntosh apple yield and quality: A Five year-study under Hudson Valley conditions, 1949—1953. New York State, Agr. Expt. Sta. Cornell Univ., Geneva, N. Y., Bull 767.

57. P i c k e t t Wm. F., B i r k e l a n d C. T. 1942: The influence of some spray materials on the internal structure and chlorophyll content of apple leaves. Kansas Agr. Expt. Sta. Tech. Bull. 53.

58. P i c k e t t Wm. F., B a t e s J. C. 1946: The influence of various fertilizers and foliage sprays on the internal structure of apple leaves. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 47 : 20—24.

59. P i c k e t t B. S. 1948: Respiration of peach leaves as influenced by some spray materials. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 51 : 196—198.

60. P i c k e t t Wm. F., F i s h A. S., Jr., K w o n g S h u e S h a n 1951: The influence of certain organic spray materials on the photosynthetic activity of peach and apple foliage. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 57 : 111—114.

61. P i e n i a ż e k S. A., C h r i s t o p h e r E. P. 1944: The effect of some new spray materials on the rate of apparent photosynthesis of apple leaves. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 44 : 105—106.

62. P r i m o s t E. 1949: Schädigungen von gärtnerischen Kulturpflanzen bei anwendung von DDT als Bodendesinfektionsmittel. Pflanzenschutzberichte 3 : 42—47.

63. P r i m o s t E. 1950: Weitere Untersuchungen über den Einfluss von DDT auf die Wurzelentwicklung und die Triebkraft einiger Kulturpflanzen. Pflanzenschutzberichte 4 : 150—164.

64. R i c h a r d s o n L. T. 1957: Effect of insecticides and herbicides applied to soil on the development of plant diseases. I. The seedling disease of barley caused by *Helminthosporium sativum* P. K. a. B. Can. Jour. Plant Sci. 37 : 196—204.

65. R i c h a r d s o n L. T. 1959: Effect of insecticides and herbicides applied to soil on the development of plant diseases. II. Early blight and Fusarium wilt of tomato. Can. Jour. Plant Sci. 39 : 30—38.

66. S a n d e r s G. E. 1916: The effect of certain combinations of spraying materials on the set of apples. Proc. Ent. Soc. Nova Scotia 2 : 17—21.

67. S e d l a g U. 1954: Beiträge zur Frage der phytotoxischen Wirkunggen von Pflanzenschutzmitteln. W wyd. W. Eichlera, 1954: Insektizide Heutzutage, VEB Verlag Volk u. Gesundheit, Berlin, 353—371.

68. S h e a r E. V., Jr. 1930: Apple scab control. Proc. N. Y. State Hort. Soc. 75 : 163—168.

69. S i m k o v e r H. G., S h e n e f e l t R. D. 1952: Phytotoxicity of some insecticides to coniferous seedlings with particular reference to benzene hexachloride. Jour. Econ. Ent. 45 : 11—15.

70. S o u t h w i c k F. W., C h i l d e r s N. F. 1941: Influence of bordeaux mixture and its component parts on transpiration and apparent photosynthesis of apple leaves. Plant Physiol. 16 : 721—754.

71. Turrell F. M., Bentley L. E. 1957: Buffer capacity and pH of tissue fluids of leaves of sulphur-shy varieties of apple (*Pyrus malus* L.) and gooseberry (*Ribes grossularia* L.). Ann. Rept. East Malling Res. Sta. 1956 : 114—124.

72. Wentzler J. E., White D. G. 1949: The effects of nitrogenous fungicides and insecticides on chlorophyll content of apple leaves. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 54 : 81—85.

73. Wenzl H., Graf A., Meinx R., Krexner R. 1955: Über die Wirkung des innertherapeutischen Insektizides Systox gegen *Cercospora beticola* an Rübe. Pflanzenschutz Berichte 14 : 65—75.

74. Westwood M. N., Batjer L. P., Billingsley H. D. 1960: Effects of several organic spray materials on the fruit growth and foliage efficiency of apple and pear. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 76 : 59—66.

75. Whetzel H. H., Blodget F. M., Mader E. O. 1936: Stimulative action of copper protectants on potatoes. New York, Cornell Univ., Agr. Exp. Sta 48th Ann. Rept. 119—120.

76. Wilson J. D., Runnels H. A. 1933: Some effects of bordeaux mixture on transpiration. Ohio Agr. Exp. Sta., Bimo. Bull. 18 : 147—151.

77. Wilson J. D., Runnels H. A. 1934: Influence of bordeaux mixture and an oil emulsion on water requirement. Ohio Agr. Expt. Sta. Bimo. Bull. 19(166) : : 21—28.

78. Wilson J. D., Runnels H. A. 1935a: The influence of various copper-containing fungicides on the transpiration rate. Ohio Agr. Expt. Sta. Bimo. Bull. 22(172) : 13—16.

79. Wilson J. D., Runnels H. A. 1935b: The relation of time to the effect of bordeaux mixture on transpiration. Ohio Agr. Expt. Sta. Bimo. Bull. 174: : 120—124.

80. Zuckerman B. M. 1961: Reduction of frost injury in cranberries by fungicide treatments. Plant Disease Rept. 45 : 253—254.

MICHAL BORYS

THE INFLUENCE OF FUNGICIDES AND INSECTICIDES ON THE PHYSIOLOGY OF TREATED PLANTS

Summary

This review covers the effect of plant protectants upon transpiration, photosynthesis, respiration, plant composition, plant resistance to diseases, growth and other physiological plants phenomena.

It seems that the data found are of utmost importance to the agricultural practice as well as for experimentators in the basic sciences although they are not recognised strongly enough. The area of action of applied plant protection chemicals is very broad and may be evident in the change of intensity of physiological processes which are related to the change in the morphology of certain plant organs.

In certain kind of research work with plants it would be desirable to avoid the applications of plant protectants. They may, for example, unbalance the metabolical processes of treated organisms. This, in sequence, may change the ability of the treated plant to react against the parasitic organism. Such possibility of action is

evident and in the author's view should be taken into account in breeding work, in testing new selections for disease resistance.

Due to very broad application of plant protectants in the control of plant diseases and pests and theirs ability to modify the plant composition (biological food value), this kind of action should be also considered in the evaluation of acceptability to the market of the chemical in question. This point does not seems to be recognised strongly enough. The man consumes not only the „residues" but also the "side" effect caused by the applied chemical. The "residues" problem seems to overshadow the problem of "side" action.

There is an urgent need for work on the effect of interacting factors such as mineral nutrient and plant protectants on the whole plants as well as roots metabolism. There is almost no comparable data on the effect of the method of application upon the plant physiology.

POSTĘPY NAUK ROLNICZYCH
nr 2 (86) 1964

JÓZEF STANISŁAW SZOPA
Katedra Mikrobiologii Technicznej, Pracownia Surowców Przemysłu Spożywczego Politechniki Łódzkiej

CHLOREK TRÓJMETYLOCHLOROETYLOAMONIOWY (CCC) I NIEKTÓRE INNE POCHODNE AMONIOWE JAKO REGULATORY WZROSTU ROŚLIN

Do stosunkowo dużej grupy regulatorów wzrostu roślin zaliczono ostatnio czwartorzędowe pochodne amoniowe.

Fakt ten wynika z ich wyjątkowej i specyficznej roli oraz niewątpliwego znaczenia praktycznego. Już w 1908 r. Schreiner i Reed zauważyli, że rośliny hodowane na pożywkach w obecności bromku etylotrójmetyloamoniowego wykazywały pewne charakterystyczne reakcje. Rośliny te odznaczały się skróconą łodygą, większą powierzchnią liści, a niekiedy występowała na nich chloroza.

Wirwille i Mitchell w 1950 r. opisali sześć pochodnych amoniowych z podstawnikiem aromatycznym wywodzącym się bądź od tymolu, bądź karwakrolu, przy kationie amoniowym $(CH_3)_3N^+$—. Wśród tych związków na największą uwagę zasługuje chlorek 2-izopropylo-4-trójmetyloamino-5-metylo-fenylo-1-piperydynokarboksylowy, powszechnie znany jako AMO-1618.

W 1960 r. Tolbertowi (23) znanych było około 100 związków wywodzących się od czwartorzędowych pochodnych amoniowych o ogólnej strukturze:

$$(CH_3)_3N^+—CH_2—CH_2X$$

Zajmując się analizą związków fosforowych i ich procentową zawartością w niektórych organach roślin, Tolbert (25) stwierdził, że 30% fosforu rozpuszczalnego w korzeniach roślin, a niekiedy i w liściach, reprezentowane jest głównie w postaci fosforocholiny:

$$(CH_3)_3N^+—CH_2—CH_2—O—PO_3H^-$$

W celu zablokowania aktywności choliny w roślinach zastąpiono grupę OH atomem chloru. W ten sposób nowa cząsteczka nie mogła być estryfikowana przez grupę fosforanową. Nowy związek $(CH_3)_3N^+—CH_2—CH_2Cl$ ·

1964

BAWOLSKA, MARIA & LIS, Z. (Pracow. Hodow. Upr. Tyton IUNG, Putawy).

O produkcji nasion F_1 mieszancow Tytoniu (Nicotiana tabacum L.) odpornych na macznioka rzekomego (Peronospora tabacina Adam. [On the production of Tobacco seed F_1 hybrids resistant to P. tabacina]

Postcpy Nauk roln., 11 (2):93-98, 1 table, 1964.

Microfilm no. 11830

POSTĘPY NAUK ROLNICZYCH
nr 2 (86) 1964

MARIA BAWOLSKA I Z. LIS
Pracownia Hodowli i Uprawy Tytoniu IUNG — Puławy

O PRODUKCJI NASION F_1 MIESZAŃCÓW TYTONIU (*NICOTIANA TABACUM* L.) ODPORNYCH NA MĄCZNIAKA RZEKOMEGO (*PERONOSPORA TABACINA* ADAM)

Od szeregu lat w wielu krajach uprawiających tytoń na szeroką skalę prowadzone są prace nad produkcyjną wartością F_1 międzyodmianowych mieszańców tytoniu. Niektóre mieszańce w pewnych warunkach wykazują wyraźny efekt heterozyjny.

W związku z katastrofalnym szerzeniem się w Europie mączniaka rzekomego (*Peronospora tabacina* Adam) przystąpiono w różnych krajach do hodowli odmian odpornych na tę chorobę. Uzyskanie wyników hodowlanych wymaga jednak wielu lat pracy (6—8 lat), tym trudniejszej, że otrzymanie odmian odpornych na mączniaka możliwe jest jedynie na drodze krzyżówek międzygatunkowych.

Trudności te zwróciły uwagę hodowców na zbadanie możliwości wprowadzenia do uprawy pierwszego pokolenia (F_1) krzyżówek lokalnych odmian z odmianami odpornymi na mączniaka rzekomego (2, 3, 7, 8), jak Hicks Resistant i Hicks A_2 fixed. Wymienione odmiany pochodzą z Australii; wyhodowane są przez dr H. Lea z krzyżówek odmian *Nicotiana tabacum* L. i dzikiego gatunku *Nicotiana debneyi* (odporne na mączniaka). Próbne uprawy odmiany Hicks Resistant w niektórych krajach Europy (m. in. i w Polsce) nie dają pozytywnych wyników. Odmiana ta nie jest jeszcze całkowicie ustalona i w naszych warunkach ulega rozszczepieniu; ponadto, mimo odporności na mączniaka rzekomego, silnie podlega masowo u nas występującej brunatnej nekrozie nerwów liści (ziemniaczany wirus Y) i czarnej zgorzeli korzeniowej (*Thielaviopsis basicola* Ferr.). Plony tej odmiany są z tego względu niższe niż naszych odmian papierosowych, odpornych na tę chorobę. Podobnie negatywne wyniki uprawy otrzymano i w innych krajach Europy (8).

Natomiast wstępne wyniki nad wprowadzeniem do uprawy F_1 krzyżówek Hick Resistant z miejscowymi odmianami są w wielu przypadkach zadowalające, zarówno ze względu na plon, jak i odporność na mączniaka (2. 3, 7, 8). We Francji próbne uprawy F_1 mieszańców Hick Resistant z niektórymi odmianami typu Paragwaj wprowadzono w 1961 r. na powierzchni 6000 ha (8).

W Polsce pomyślnie wypadły próby z uprawą F_1 krzyżówek tejże odmiany z Virginią Kaznowskiego i pokrewnymi odmianami. Uprawa na skalę przemysłową odpornego F_1 napotyka na znaczne trudności, powodowane kosztami produkcji nasion.

Przy produkcji nasion mieszańcowego F_1 najbardziej pracochłonną czynnością jest oczyszczanie kwiatostanów, kastracja i zapylanie kwiatów. Ponadto po przeprowadzeniu tych zabiegów kocznieczna jest pielęgnacja plantacji nasiennej, polegającą na usuwaniu ciągle wyrastających, nowych niezapylonych kwiatów.

Dlatego też od dłuższego czasu w różnych krajach prowadzono doświadczenia i próby mające na celu opracowanie praktycznej metody wykonywania krzyżówek. Próby, prowadzone przez Wszechzwiązkowy Instytut Tytoniu i Machorki w Krasnodarze (4), polegały na wysadzeniu odmian matecznej i ojcowskiej w rzędach naprzemian, wykastrowaniu odmiany matecznej i swobodnym jej zapyleniu. Jednakże, otrzymane tam rezultaty są niezadowalające z powodu niskiego procentu zawiązujących się torebek, małej ilości nasion w torebkach i dużych strat czasu zużytego na kastrowanie kwiatów.

W doświadczeniu Koelle (5) z wykastrowanych kwiatów odmiany Forchheimer Ogrodowy, rosnącej w sąsiedztwie odmiany Havana IIc, otrzymano jedynie 0,066% nasion. Czyli, wykastrowane rośliny tytoniu, rosnące obok innej, płodnej odmiany praktycznie nie dawały nasion. Inna metoda, stosowana w Związku Radzieckim (4), polegająca na krzyżowaniu bez kastracji, również nie wydaje się przydatna w przypadku, gdy chodzi o otrzymanie F_1 odpornego na mączniaka. Otrzymuje się bowiem w F_1 dość wysoki procent roślin pochodzących z samozapylenia.

Z innych metod należy wymienić opisaną przez Toskowa i Spasowa (6) metodę, polegającą na zakładaniu na znamię słupka szklanej rurki, zawierającej pyłek odmiany ojcowskiej. Rurka izolowała znamię od nieusuniętych pylników. Według wymienionych autorów metoda ta jest mało pracochłonna i wyprodukowanie w ten sposób 1 kg nasion mieszańcowych (wystarczających na 5 ha plantacji) kosztowało 200 lewa.

Wstępne próby przeprowadzone w Puławach z zastosowaniem tej ostatniej metody nie wypadły pomyślnie — nakładanie rurki na znamię słupka wymaga nie mniej czasu niż kastrowanie kwiatów; ponadto znamię i szyjka słupka często łamią się pod ciężarem rurki.

Jak wynika z dotychczasowych doniesień, w większości przypadków przy produkcji nasion mieszańcowych stosuje się metodę „klasyczną", polegającą na kastracji i zapyleniu kwiatów. Dane z literatury co do wydajności pracy przy produkcji nasion F_1 tą metodą są różne u różnych autorów.

Jakowuk (4) podaje, że w ciągu dnia pracy jeden wykwalifikowany robotnik może wykastrować i zapylić 500 kwiatów. Autor niestety nie wspomina ilu godzinny jest dzień pracy i czy ten sam robotnik wykonuje jednocześnie oczyszczanie kwiatostanów. Z wyliczonej ilości nasion wynika, że autor przyjmuje wszystkie kwiaty za zapłodnione, co w praktyce jest nieosiągalne.

We Francji (gdzie w 1961 i 1962 r. na dużą skalę przystąpiono do produkcji nasion F_1 krzyżówek z Hicks Resistant — 8,9) wykwalifikowany robotnik wykonywał 150 operacji na godzinę (8). Kastrację kwiatów wykonywano w fazie pąków, gdy płatki korony zaczynały różowieć. Zabieg kastracji polegał na nacięciu paznokciem korony u podstawy rozdęcia rurki, z jednoczesnym pociągnięciem ku górze, co powodowało wycięcie pręcików przyrośniętych do rurki. Uszkodzenia słupka przy tym zabiegu nie przekraczały 4%. W doniesieniu tym brak również danych dotyczących czasu potrzebnego do oczyszczania kwiatostanu przed kastrowaniem i zapyleniem.

Bajłow (1) przeprowadza wnikliwe porównanie różnych metod otrzymywania mieszańcowych nasion tytoniu. Rozpatruje on trzy metody: 1) zwykłą metodę kastrowania kwiatów przy pomocy pincety, bez usuwania koron kwiatowych. Kwiaty po zapyleniu są izolowane; 2) metodę Gisquet'a — kastrowanie polegało na wyrywaniu koron z pręcikami; kwiatostany izolowano po zapyleniu; 3) metodę zapylania bez kastrowania. Po nałożeniu na znamię pyłku odmiany ojcowskiej, izolowano znamię czystą wazeliną, nakładaną wprost z tuby. Podobna metoda była stosowana w doświadczeniach niemieckich (5).

Porównanie wydajności pracy jednego robotnika przy zastosowaniu tych metod przytaczamy w tabeli na str. 96.

Z tabeli wynika, że „metoda wazelinowa" była najwydajniejsza. Jednakże i w tej pracy autor nie wspomina, czy przy obliczaniu wydajności pracy brano pod uwagę zabieg oczyszczania kwiatostanów ze zbędnych kwiatów i pączków, czy też wyłącznie czas zużyty na kastrowanie i zapylanie. Autor zwraca uwagę również na ilość i jakość utrzymujących się torebek nasiennych i stwierdza, że w latach 1957—1960 najwyższy procent opadłych kwiatów (6,4—13%) zaobserwowano przy metodzie Gisquet'a, najniższy (0—5,7%) przy metodzie zwyczajnej. Odchylenie od tej normy zauważono jedynie w 1959 r. (wpływ warunków atmosferycznych). Przy „metodzie wazelinowej" stwierdzono niższy procent (5,6—12%) opadania, niż przy metodzie Gisquet'a. Przy „metodzie wazelinowej" otrzymano najniższy procent roślin pochodzących z samozapylenia, co wykazała analiza F_1. Otrzymano tu również dobre wypełnienie torebek nasiennych i nasiona dobrej jakości.

Wzrost wydajności pracy przy zastosowaniu metody wazelinowej w 1957 i 1958 r. (wg Bajlowa) na 1 robotnika w ciągu 1 godziny

Metoda	1957 r. średnia liczba kwiatów wykastrowanych	1957 r. średnia liczba kwiatów zapylonych	1957 r. średnia liczba kwiatów wykastrowanych i zapylonych	1957 r. % w stosunku do metody zwyczajnej	1958 r. średnia liczba kwiatów wykastrowanych	1958 r. średnia liczba kwiatów zapylonych	1958 r. średnia liczba kwiatów wykastrowanych i zapylonych	1958 r. % w stosunku do metody zwyczajnej
1) kastrowanie i izolowanie (metoda zwyczajna)	168	186	88,5	100	209,3	209,3	104,6	100
2) kastrowanie bez izolowania (metoda Gisquet'a)	428	449	219	246	437,3	434,3	217,9	207,3
3) bez kastrowania; izolowanie wazeliną (metoda wazelinowa)	—	277	277	311	—	427,0	427,0	408,2

W 1963 r. przystąpiono w Polsce do produkcji mieszańcowych nasion tytoniu na skalę użytkową. Komponentami do krzyżówek były puławska odmiana Virginia Kaznowskiego i pokrewne jej linie z australijską odmianą Hicks Resistant. Plantacja nasienna do produkcji nasion mieszańcowych była zlokalizowana między innymi w Zakładzie Doświadczalnym IUNG Mokradki w Puławach.

Ponieważ dla warunków polskich brak jest badań dotyczących właściwej metodyki wykonywania krzyżówek, stosowaliśmy nieco zmodyfikowaną „metodę klasyczną". Mianowicie, kastracji kwiatów dokonywano pincentą, ale po zapyleniu pyłkiem odmiany Hicks, kwiatów nie izolowano. Przekonaliśmy się bowiem, że prawdopodobnie w związku z wysoką temperaturą powietrza pod izolatorami nie następowało zapłodnienie, kwiaty opadały. Zabiegi te wykonywane były w godzinach popołudniowych, kiedy jest już mały oblot owadów, a zatem mała możliwość obcozapylenia.

W trakcie przeprowadzonego krzyżowania usiłowaliśmy oszacować wydajność pracy zatrudnionych przy tym pracowników. Obliczenia wykonywaliśmy na matecznej odmianie Virginia Kaznowskiego, wysadzonej na powierzchni 0,17 ha w rozstawie 70 $\times$ 50 cm (dla ułatwienia poruszania się pracowników). Praca nad wykonaniem krzyżówek była rozpoczęta 15 lipca 1963 r. i trwała do 2 sierpnia włącznie. W ciągu tego okresu wypadły 2 dni świąteczne i 3 dni deszczowe, tak że rzeczywisty okres pracy wynosił 12 dni. Średnio pracowało dziennie w tym okresie na plantacji 12 osób po 5 godzin.

Proces krzyżowania składał się z trzech etapów:

1. Przygotowanie kwiatostanów do kastracji. Polegało ono na usunięciu kwiatów przekwitłych i nierozkwitłych pączków, a pozostawieniu kwiatów nadających się do zapylenia, to znaczy jeszcze nie rozwiniętych (pylniki nie pęknięte), ale już wyraźnie zaróżowione. Liczba takich kwiatów, gotowych do jednorazowego krzyżowania wahała się od 4 do 19 (średnio 9,5).

2. Kastracja dokonywana była przy pomocy pincety (rozcięciu korony i usunięciu pylników).

3. Zapylanie — pylącymi pręcikami kwiatów odmiany Hicks Resistant dotykano znamienia słupków, nanosząc w ten sposób pyłek.

Te wszystkie trzy czynności, łącznie ze zbieraniem i dostarczaniem pyłku Hicks Resistant, wykonywała ta sama osoba. Według naszych obliczeń, jeden robotnik w ciągu jednej godziny wykonywał następującą pracę: wykastrował 124,4 kwiatów, albo zapylił 213,3 kwiatów, lub wykastrował i zapylił 78,6 kwiatów.

W porównaniu z danymi Bajłowa (1) wydajność pracy u nas była nieco niższa niż w Bułgarii przy „metodzie zwyczajnej". Należy jednak zaznaczyć, że przygotowanie kwiatostanu do kastracji jest czynnością pracochłonną, stosunek czasu potrzebnego na oczyszczanie kwiatostanu i kastrację do czasu zużytego na zapylanie wynosi 1,7 : 1 (1 godzina 42 min.: 1 godz.).

Mniej więcej po 4 dniach od momentu zapylania można było obliczyć procent kwiatów zapłodnionych. Procent ten wynosił średnio 69,5 (liczba torebek zawiązanych na roślinie wahała się od 3 do 13; średnio 6,6).

Ogółem, na wykonanie krzyżówek na powierzchni 0,17 ha zużyto 720 roboczogodzin. Ponadto, na oczyszczanie kwiatostanów przed dojrzeniem torebek, zbiór torebek nasiennych i czyszczenie nasion zużyto łącznie 188 godzin. Z wyżej wymienionej powierzchni (przy jednorazowym wykonaniu krzyżówek) uzyskano 2,5 kg nasion. Średnia ilość nasion w jednej torebce nasiennej wynosiła 0,161 g.

Zarówno dane przytoczone z literatury, jak i nasze własne obliczenia, wskazują na ogromną pracochłonność produkcji nasion F_1. Należy się też liczyć z tym, że nawet ścisła kontrola pracy nie może zapewnić bezbłędnego wykonania krzyżówek. Błędy te mogą być popełnione w czasie przygotowywania kwiatostanów do kastracji, samej kastracji lub w czasie usuwania nowych kwiatów i pączków przed dojrzewaniem torebek nasiennych, co może być przyczyną pewnej domieszki nasion z samozapylenia.

Dlatego też słuszne wydają się sugestie Bolsunowa (2), który uważa, że rozwiązanie tego zagadnienia musi się opierać na hodowli męsko bezpłodnych form odpowiednich odmian. Męskosterylne linie niektórych od-

mian tytoniu istnieją już w niektórych krajach (np. Austria, Fürstenfeld), a badania nad możliwością ich wykorzystania do produkcji nasion mieszańcowych są w toku. Zastosowanie takich form obniżyłoby znacznie nakłady pracy na krzyżowanie, gdyż zabieg kastracji staje się niepotrzebny, jak również oczyszczanie kwiatostanów przed i po zapyleniu.

Prace nad otrzymaniem męskosterylnych odmian prowadzone są również w Instytucie w Puławach (między innymi dla odmiany Virginia Kaznowskiego). Przypuszczać należy, że odmiany te będą mogły być w przyszłości użyte do produkcji mieszańcowych nasion tytoniu.

LITERATURA

1. Bajłow D. — Izwiestia na Centr. Nauczoizsl. Institut po Rastienjewodstwo Bałg. Akad. Nauk. t. XII, 1961.
2. Bolsunov I. — Revue Int. des Tabacs, t. 38, nr 366, 1963.
3. Izard C., Schiltz P. — C. R. de l'Acad. d'Agricult. de France. t. 48, nr 3, 1962.
4. Jakowuk A. S. — Wiestnik Sielskochoz. Nauki, t. 4, nr 8, 1959.
5. Koelle G. — Der Deutsche Tabakbau, nr 24/1953.
6. Toskow N., Spasow K. — Sbornik Nauczn. Trud na Naucno-Izsledowat. Inst. po Tiut. 2 : 67—96, 1955, wg Tobacco Abstracts, t. 2, nr 3, 1958.
7. Wittner G. — Il tabacco, t. 67, nr 706, 1963.
8. Wittner G. — Revue Int. des Tabacs, t. 36, nr 345, str. 195—199, 1961.
9. Wittner G. — Revue Int. des Tabacs, t. 37, nr 358, str. 231—235, 1962.

POSTĘPY NAUK ROLNICZYCH
nr 2 (86) 1964

KAZIMIERZ BLAIM
Laboratorium Biochemiczne IUNG — Puławy

ALKALOIDY TYTONIU

W tytoniu podobnie jak u większości roślin alkaloidowych, mamy do czynienia z występowaniem całego szeregu połączeń, z których jedne należą do tzw. alkaloidów głównych, reszta zaś do tzw. alkaloidów towarzyszących albo ubocznych. Wszystkie one pod względem swej budowy i pochodzenia są blisko ze sobą spokrewnione.

Znanych jest już obecnie kilkanaście alkaloidów występujących wśród roślin rodzaju *Nicotiana,* większość jednakże z nich występuje w ilościach śladowych i nie ma praktycznie żadnego znaczenia technologicznego.

Do nalepiej poznanych i jak się wydaje najważniejszych należy nikotyna, od zawartości której uzależnione jest, przede wszystkim, swoiste działanie tytoni na organizm człowieka.

Używanie tytoniu rozpowszechnione było wśród Indian amerykańskich od niepamiętnych czasów. Już Kolumb i jego towarzysze w 1492 r. zauważyli, że Indianie na Wyspach Antylskich palą liście tytoniu, skręcając je przedtem w postaci cygar w liściach kukurydzy.

Nazwa nikotyny wywodzi się od nazwiska posła francuskiego w Lizbonie — Jaques Nicot. W 1560 r. przywiózł on nasiona tytoniu do Francji, gdzie zaczęto go uprawiać jako roślinę dekoracyjną i leczniczą. Szybkie rozpowszechnienie się mody palenia tytoniu i stwierdzona jego szkodliwość na organizm człowieka spowodowała, że nikotyna była pierwszym badanym alkaloidem i w chwili obecnej należy do najlepiej poznanych związków tej grupy połączeń.

Już w podręczniku chemii napisanym przez Lemerie w 1696 r. znajdujemy notatkę o występowaniu w liściach tytoniu „jadowitego oleju". W 1809 r. Vauquelin stwierdza lotne własności czynnika toksycznego tytoniu. W 19 lat później Posselt i Reimann otrzymują po raz pierwszy nikotynę w czystej postaci, a Barral i Pinner podają jej budowę chemiczną. Pierwszą syntezę potwierdzającą budowę nikotyny przeprowadza w 1904 r. A. Pictet. Otrzymał on racemiczną nikotynę, którą następnie rozdzielił na antypody optyczne.

Nikotyna posiadająca wzór sumaryczny $C_{10}H_{14}N_2$ ma budowę β-(N-metylo-α-pirolidylo-pirydyny), można ją nazwać także N-metylo-α-(β-pirydylo)-pirolidyną):

1964

KONDRATE'EVA, E.N., NOVIKOVA, G.A. & KUZNETSOVA, V.M.

Antimikrobnye svoistva karbamidnoi smoty a ispol' zovanie ee nekotorymi mikroorganizmanii. [Antimicrobial properties of carbamide resin and its utilization by some micro-organisms.]

Nauch. Dokl. vyssh. Shk., Biol. Sci., 1964 (2): 166-170, 5 tables, 1964.

Microfilm no. 11831

Синтетические смолы находят все большее применение в различных областях промышленности и строительства. В частности, некоторые синтетические смолы могут использоваться для закрепления грунтов. Так, Б. А. Ржаницыным, Н. А. Блескиной (1960) и М. Т. Кулеевым (1960) было показано, что для закрепления песчаных и лёссовых грунтов можно применять карбамидную смолу. Эту смолу получают из мочевины и формальдегида в результате их поликонденсации.

В процессе испытаний прочности грунтов, закрепленных карбамидной смолой, сотрудники кафедры микробиологии Московского университета изучали действие на грунты и карбамидную смолу микроорганизмов. Необходимость таких исследований объясняется тем, что микроорганизмы нередко повреждают и разрушают органические материалы, в том числе синтетические, содержащие искусственные смолы. Результаты этих исследований послужили предметом настоящего сообщения.

Для проведения испытаний были взяты жидкая карбамидная смола, гель, получаемый из этой смолы при добавлении к ней 5-процентного раствора соляной кислоты, а также образцы песка и лёсса, закрепленные карбамидной смолой.

В качестве тест-организмов использовали чистые культуры различных видов грибов, актиномицетов и бактерий, широко распространенные в почве и осуществляющие в ней различные процессы. Всего было использовано в виде чистых культур 5 видов грибов (*Aspergillus niger, Penicillium cyclopium, Alternaria, Neurospora, Trichoderma*), 5 видов актиномицетов и микобактерий (*Actinomyces violaceus, Actinomyces griseus, Proactinomyces ruber, Mycobacterium vadosum, Mycobacterium mucosum*) и 9 видов бактерий (*Bacillus subtilis, Bacillus mesentericus, Bacillus mycoides, Escherichia coli, Pseudomonas denitrificans, Pseudomonas fluorescens, Pseudomonas pyocyaneum, Achromobacter agile, Proteus vulgaris*). При выборе тест-организмов, в частности грибов, учитывали, какие из имеющихся штаммов растут на различных смолах и устойчивы к антисептикам, поскольку карбамидная смола содержит формальдегид. Помимо чистых культур микроорганизмов, применяли накопительные культуры десульфатирующих бактерий. Кроме того, из песка, лёсса и садовой почвы выделяли микроорганизмы, растущие в присутствии карбамидной смолы.

Для того чтобы выяснить, обладают ли карбамидная смола и полученный из нее гель антимикробным действием или они стимулируют рост микроорганизмов, кусочки геля и различное количество смолы (в процентах по объему) добавляли к питательным средам, засеянным микроорганизмами. Для культивирования бактерий применяли мясопептонный бульон (МПБ) и мясопептонный агар (МПА), синтетическую среду I для денитрификаторов и синтетическую среду II для десульфатирующих бактерий.

Синтетическая среда I имела следующий состав (в %): K_2HPO_4 — 0,2, $MgSO_4$ — 0,2, KNO_3 — 2, $CaCl_2$ — 0,02, лимоннокислый натрий — 0,5, $FeCl_3$ — следы, вода водопроводная.

Синтетическая среда II содержала (в %): K_2HPO_4—0,1, $MgSO_4$—0,2, аспарагин — 0,2, молочнокислый кальций — 0,5, $FeSO_4$ — следы, вода водопроводная.

В опытах с грибами и актиномицетами применяли ячменное сусло, сусло с 2% агара и синтетическую среду III, в которую входили (в %): KH_2PO_4 — 0,1, $NaNO_3$ — 0,3, $MgSO_4$—0,05, KCl—0,02, глюкоза — 1, вода водопроводная.

Для проверки способности бактерий и грибов использовать карбамидную смолу в качестве источника углерода или азота из синтетических сред исключали соединения углерода или азота, а вместо них вносили карбамидную смолу.

Испытания на жидких средах ставили в пробирках, колбах и стеклянных флаконах с притертыми пробками. Последние применяли, когда исследования проводили в анаэробных условиях. При испытаниях смолы и геля на твердых средах использовали чашки Петри. Каждый опыт продолжительностью до 30 дней ставили в 2—4 повторностях.

Образцы грунтов, закрепленных карбамидной смолой, имели форму кубов со стороной 5—10 *см*; их испытывали в стеклянных химических стаканах и банках на 100—500 *мл*, в которые наливали различное количество среды. Применялись те же жидкие среды, что и при испытаниях карбамидной смолы. Кроме того, грунты, закрепленные карбамидной смолой, исследовали на средах с агаром в чашках Коха и во влажных камерах. Опыты продолжительностью 2—3 месяца ставили не менее чем в 3 повторностях. Испытания проводили при температуре 30° С.

В процессе испытаний под микроскопом и визуально определяли наличие роста бактерий и грибов в среде, содержащей карбамидную смолу или закрепленные ею грунты, а также на самих образцах.

Изучение влияния карбамидной смолы на рост чистых и накопительных культур различных микроорганизмов показало, что в результате добавления к средам 0,1% этого соединения полностью подавляется развитие десульфатирующих бактерий, микобактерий и актиномицетов, а рост большинства других микроорганизмов задерживается. Более устойчивыми к карбамидной смоле оказались грибы и денитрифицирующие бактерии *Pseudomonas denitrificans*, растущие при концентрации карбамидной смолы в среде до 0,5%. При такой же концентрации наблюдался рост всех тест-грибов, а *Trichoderma* росла при наличии в среде до 2% карбамидной смолы (табл. 1).

Таблица 1

Микроорганизмы	Среда	Рост бактерий и грибов при содержании карбамидной смолы в среде в %						
		0	0,1	0,5	1	2	3	5
Контроль (среды, не засеянные микроорганизмами)	МПБ, Сусло	—	—	—	—	—	—	—
Bac. subtilis	МПБ	++	+	—	—	—	—	—
Bac. mesentericus	То же	++	+	—	—	—	—	—
Bac. mycoides	»	++	+	—	—	—	—	—
Esch. coli	»	++	+	—	—	—	—	—
Pr. vulgaris	»	++	+	—	—	—	—	—
Ps. denitrificans	»	++	++	+	—	—	—	—
Ps. fluorescens	»	++	+	—	—	—	—	—
Ps. pyocyaneum	»	++	+	—	—	—	—	—
A. agile	»	++	+	—	—	—	—	—
Desulfovibrio desulfuricans	Среда II	++	—	—	—	—	—	—
M. vadosum	МПБ	++	—	—	—	—	—	—
M. mucosum	То же	++	—	—	—	—	—	—
Proact. ruber	»	++	+	—	—	—	—	—
Act. violaceus	Сусло	++	—	—	—	—	—	—
Act. griseus	То же	++	—	—	—	—	—	—
A. niger	»	++	+	—	—	—	—	—
P. cyclopium	»	++	+	—	—	—	—	—
Trichoderma	»	++	++	++	+	+	—	—
Neurospora	»	++	++	++	+	—	—	—
Alternaria	»	++	+	+	—	—	—	—

Примечание. В этой и следующих таблицах знак (—) — роста микроорганизмов нет, (+) — слабый рост, (++) — хороший рост.

Из таблицы 1 видно, что сама карбамидная смола не содержит каких-либо микроорганизмов, так как при добавлении ее к стерильным средам они не зарастали грибами или бактериями.

Поскольку в грунтах могли содержаться микроорганизмы, более устойчивые к карбамидной смоле, чем музейные культуры, были поставлены опыты, в которых к средам с различным содержанием карбамидной смолы добавляли песок, лёсс, а также садовую почву. Оказалось, что в лёссе, взятом около Никополя, присутствуют бактерии и грибы, способные расти при наличии в среде до 5% карбамидной смолы (табл. 2).

Таблица 2

Содержание смолы в среде в %	МПБ с добавлением			Сусло с добавлением		
	песка	лёсса	садовой почвы	песка	лёсса	садовой почвы
0,0	++	++	++	+	++	+
0,1	+	++	+	—	++	++
0,5	—	++	—	—	++	—
1,0	—	++	—	—	+	—
2,0	—	+	—	—	+	—
5,0	—	Растут бактерии	—	—	Растет гриб	—
10,0	—	—	—	—	—	—

Проведенные определения показали, что обнаруженный в лёссе гриб, устойчивый к карбамидной смоле, принадлежит к роду *Trichoderma*, а бактерии относятся к денитрификаторам. Эти бактерии растут в присутствии карбамидной смолы как в аэробных, так и в анаэробных условиях.

Действие карбамидной смолы на рост различных микроорганизмов, которое наблюдалось на жидких средах, подтвердили опыты, поставленные в чашках Петри на средах с агаром. Многие микроорганизмы, засеянные на такие среды, не росли вокруг участков с внесенной карбамидной смолой. Очевидно, антимикробные свойства карбамидной смолы обусловлены тем, что в ее состав входит формальдегид.

Добавление к стерильному бульону и суслу геля не вызывало зарастания этих сред микроорганизмами. На агаровых средах, засеянных бактериями, вокруг кусочков геля наблюдались небольшие зоны подавления их роста. Но грибы *Neurospora* и особенно *Trichoderma* быстро развивались на сусло-агаре вокруг кусочков геля, а также при добавлении геля в жидкие среды.

Устойчивость грибов к присутствию геля, видимо, объясняется тем, что грибы могут расти при более низких значениях pH, чем бактерии.

Поскольку оказалось, что денитрифицирующие бактерии и грибы довольно устойчивы к карбамидной смоле, представляло интерес выяснить, могут ли они использовать карбамидную смолу как источник углерода или азота. С этой целью были поставлены опыты на синтетических средах для денитрифицирующих бактерий (среда I) и грибов (среда III), из которых исключали органические соединения (лимоннокислый натрий, глюкозу) или нитраты, заменяя их карбамидной смолой.

При добавлении карбамидной смолы к синтетическим средам, не содержащим других источников углерода, ни грибы, ни бактерии не развивались. Но денитрифицирующие бактерии и грибы оказались способными расти на средах, содержащих карбамидную смолу как источник азота (табл. 3).

Для выяснения возможности развития микроорганизмов на грунтах и в присутствии грунтов, закрепленных карбамидной смолой, были поставлены опыты на жидких и твердых средах в аэробных и анаэробных условиях.

Испытание образцов песчаных и лёссовых грунтов показало, что их внесение в жидкую стерильную среду (МПБ или сусло) не вызывает

роста микроорганизмов. Выяснилось также, что образцы песка, закрепленные карбамидной смолой, подавляют рост большинства тест-организмов как грибов, так и бактерий. Только денитрификаторы и *Trichoderma* быстро развивались при наличии в среде образцов песка, закрепленных карбамидной смолой. Образцы лёсса, закрепленные карбамидной смолой, оказывали меньшее влияние на рост различных микроорганизмов. В их присутствии полностью подавлялось развитие только *Alternaria* (табл. 4).

Таблица 3

Микроорганизмы	Смола как источник углерода в концентрации				Контроль (среда с лигнинсульфонатом натрия для бактерий и глюкозой для грибов без смолы)	Смола как источник азота в концентрации					Контроль (среда с нитратами без смолы)
	0	0,1%	0,5%	1%		0	0,1%	0,5%	1%	2%	
Ps. denitrificans	—	—	—	—	++	—	+	++	+	—	++
Денитрификаторы из лёсса	—	—	—	—	++	—	+	++	++	+	++
A. niger	—	—	—	—	++	—	+	—	—	—	++
Alternaria	—	—	—	—	++	—	+	—	—	—	++
Neurospora	—	—	—	—	++	—	+	—	—	—	++
Trichoderma из лёсса	—	—	—	—	++	—	+	++	++	+	++

Таблица 4

Микроорганизмы	Среда	Образцы песка, закрепленные карбамидной смолой	Образцы лёсса, закрепленные карбамидной смолой	Без образцов грунта
Контроль (среда не засеяна микроорганизмами)	МПБ, Сусло	—	—	—
Pr. vulgaris	МПБ	—	+	++
Esch. coli	То же	—	+	++
Bac. subtilis	»	—	+	++
Ps. denitrificans	»	+	++	++
Денитрификаторы из лёсса	»	++	++	++
A. niger	Сусло	—	+	++
Neurospora	То же	—	+	++
Trichoderma из лёсса	»	++	++	++
Alternaria	»	—	—	++

Аналогичные результаты были получены и в тех случаях, когда образцы закрепленных грунтов помещали на твердые среды, засеянные различными микроорганизмами. Вокруг образцов песка были отмечены значительно бо́льшие зоны угнетения роста ряда бактерий и грибов, чем вокруг образцов лёсса. Угнетения роста денитрификаторов и *Trichoderma*, выделенных из лёсса, вокруг образцов песка и лёсса не наблюдалось.

Когда образцы закрепленного песка и лёсса вносили в синтетические среды для грибов или денитрифицирующих бактерий и исключали из этих сред органические соединения, микроорганизмы не развивались. Но при помещении образцов грунтов в синтетические среды, не содержащие источников азота, был обнаружен рост денитрификаторов и *Trichoderma* (табл. 5).

Таблица 5

Микроорганизмы	Среда без образцов грунтов			Образцы песка		Образцы лёсса	
	без углерода	без азота	с углеродом и азотом	без углерода	без азота	без углерода	без азота
Ps. denitrificans	—	—	++	—	++	—	++
Денитрификаторы из лёсса	—	—	++	—	++	—	++
A. niger	—	—	++	—	—	—	—
Neurospora	—	—	++	—	—	—	—
Trichoderma из лёсса	—	—	++	—	++	—	++

Таким образом, эти опыты еще раз подтвердили, что карбамидная смола может использоваться некоторыми микроорганизмами как источник азота.

Рост денитрификаторов и *Trichoderma* за счет использования азота, содержащегося в испытуемых образцах грунтов, наблюдался как на жидких, так и на твердых средах, причем на твердых средах *Trichoderma* развивалась вокруг образцов песка и лёсса и на самих образцах.

Опыты с денитрификаторами показали также, что эти бактерии могут расти за счет азота, содержащегося в закрепленных грунтах, как в аэробных, так и в анаэробных условиях, если образцы грунтов находятся в жидкой среде. Но при испытании закрепленных грунтов во влажной камере развития на них бактерий не наблюдалось, а *Trichoderma* росла только на образцах, пропитанных при постановке опытов суслом.

При всех испытаниях образцы закрепленного песка, в том числе образцы, сплошь заросшие *Trichoderma,* сохраняли свою форму. Образцы лёсса, помещенные в жидкие среды, в некоторых случаях распадались на куски. Но это явление наблюдалось и в контрольных вариантах опытов — в средах, не засеянных микроорганизмами.

ЛИТЕРАТУРА

Кулеев М. Т. 1960. Закрепление лёссовых грунтов карбамидной смолой. Искусственное закрепление грунтов. Сборник 39. Гос. изд-во лит-ры по строительству, архитектуре и стройматериалам, М.

Ржаницын Б. А., Блескина Н. А. 1960. Закрепление песчаного грунта карбамидной смолой. Искусственное закрепление грунтов. Сборник 39. Гос. Изд-во лит-ры по строительству, архитектуре и стройматериалам, М.

Рекомендована кафедрой микробиологии Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова

Поступила 30 января 1963 г.

НАУЧНЫЕ ДОКЛАДЫ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

1964 г. БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ № 2

ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ

МОРФО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ В СЕЛЕКЦИИ КУКУРУЗЫ

Г. В. Фомин

В селекционной работе с кукурузой наряду с фенологическими наблюдениями необходим морфо-физиологический анализ как метод более глубокого изучения роста и развития органов растения в межфазные периоды. Вопросы органогенеза до работ Боннет (O. Bonnett, 1940), Е. Д. Морозовой (1955), Т. А. Левановой (1955) и Ф. М. Куперман (1956) были разработаны недостаточно. Наблюдения за развитием кукурузы сводились обычно к записям времени появления всходов, появления третьего листка, выбрасывания метелок, появления нитей, а затем наступления молочной, молочно-восковой и полной спелости. Этими так называемыми фенологическими наблюдениями фиксировались уже сформировавшиеся органы растения, а большой и очень важный период от всходов до выбрасывания метелок и появления нитей оставался не изученным.

Исследование процессов формирования конусов нарастания у разнообразных форм кукурузы позволило установить, что развитие каждого органа проходит через ряд последовательных этапов органогенеза и на каждом из этапов формируются признаки, определяющие продуктивность растений. Даже при одинаковой общей продолжительности определенного межфазного периода у двух различных сортов отдельные этапы органогенеза могут иметь различную продолжительность, обусловливая различие сортов по интенсивности формирования основных элементов продуктивности.

Мы изучали органогенез кукурузы с целью подбора разнокачественных пар для межсортовых и сортолинейных гибридов.

Объектом исследования в 1957 г. были сорта с вегетационным периодом различной продолжительности и скороспелая самоопыленная линия Черновицкая 21. Для изучения этапов органогенеза верхушечную и пазушные точки роста через каждые два дня исследовали под бинокулярной лупой МБС-2. При изучении органогенеза початка нас в основном интересовала связь продолжительности III и IV, а также V и VI этапов с величиной элементов продуктивности, формирующихся на этих этапах, т. е. с количеством зерен в рядке и рядков в початке. Опытные сорта различались как по величине элементов продуктивности, так и по продолжительности этапов органогенеза, на которых они формируются. Делением величины элемента продуктивности на продолжительность соответствующих этапов определяли интенсивность формирования элементов продуктивности.

Мы предположили, что скрещивание форм, разнокачественных по этому признаку, обеспечит интенсивные процессы роста и развития в течение всей жизни растения и позволит получить высокопродуктивный по всем элементам гибрид без увеличения продолжительности вегетационного периода. На основании этого предположения для получения гибридов в качестве отцовской формы использовали сорт Днепропетровская с высокой интенсивностью формирования зерен в рядке, а в качестве материнской — сорта со значительной интенсивностью формирования рядков в початке: Воронежская 76, Зубовидная 3135, Стерлинг, самоопыленная линия Черновицкая 21 и Малышевская (местная). Материнские формы дополняли отцовскую как в отношении интенсивности формирования элементов продуктивности, так и в отношении ускоренного прохождения

ZALESKI, K. & REBANDEL, ZOFIA (Wyzsz. Szk. roln., Poznań) 1964

Zwalczanie parcha Tabloniowego (Venturia inaequalis (Cook) Aderh.) za pomocą nowych krajowych fungicydów w latach 1960 i 1961. [Control of Apple scab (V. inaequalis) by means of new Polish fungicides in the years 1960 and 1961.]

Pr. Kom. Nauk roln. leśn., Poznań, 14 (3): 165-194, 7 fig., 12 tables, 1963 (1964). [Engl. summ.]

Microfilm no. 11832

PRINTED IN POLAND

Państwowe Wydawnictwo Naukowe – Oddział w Poznaniu

Nakład 400+100 egz.	Do składania 12 VIII 1963 r.
Ark. wyd. 16,0, ark. druk. 13,75	Podpisano do druku 27 I 1964 r.
Papier druk. sat. kl. IV, 70 g, 70×100 cm	Druk ukończono w styczniu 1964 r.
Nr zam. 389/248 O-8	Cena zł 48.—

Drukarnia Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza – Poznań, ulica Fredry 10

POZNAŃSKIE TOWARZYSTWO PRZYJACIÓŁ NAUK
WYDZIAŁ NAUK ROLNICZYCH I LEŚNYCH
PRACE KOMISJI NAUK ROLNICZYCH I KOMISJI NAUK LEŚNYCH
TOM XIV ZESZYT 3 — 1963

KAROL ZALESKI i ZOFIA REBANDEL

ZWALCZANIE PARCHA JABŁONIOWEGO (*VENTURIA INAEQUALIS* (COOKE) ADERH.) ZA POMOCĄ NOWYCH KRAJOWYCH FUNGICYDÓW W LATACH 1960 i 1961

WSTĘP

Polska ochrona roślin jeszcze niedawno temu miała do swej dyspozycji zaledwie kilka i to nie najlepszych preparatów grzybobójczych. Gruboziarnisty Bordosol charakteryzował się małą skutecznością, wynikającą z jego słabej przyczepności, którą udało się polepszyć przez dodatek odpowiednich środków [3, 21]. Produkowana w stężeniu 20° Bé ciecz kalifornijska również nie była preparatem odpowiedniej jakości. Siarczan miedzi, główny składnik cieczy bordoskiej był w handlu trudno dostępny. Sytuację ratował import fungicydów. Sprowadzano jednak głównie preparaty miedziowe lub siarkowe. Tymczasem za granicą otrzymywano doskonałe wyniki zwalczania chorób w sadach stosując w większości wypadków nowoczesne, organiczne środki grzybobójcze.

Obecnie polski przemysł chemiczny rozpoczyna produkcję wielu analogicznych preparatów. Tiuram 75, Rodatox 60, Zineb oraz Kupritox Z 50, Sulkol i inne — to odpowiedniki znanych w świecie preparatów zagranicznych.

Regulamin Komisji Preparatów Grzybobójczych przy Instytucie Ochrony Roślin [24] zleca główne badania nowych polskich fungicydów w warunkach polowego doświadczenia Zakładowi Ochrony Roślin Instytutu Sadownictwa w Skierniewicach, stwierdzając równocześnie, że pożądane jest, aby i inne ośrodki doświadczalne ochrony roślin w całej Polsce sprawdzały i dopełniały wyniki doświadczeń w Skierniewicach, prowadząc własne badania w innych warunkach przyrodniczych.

Nasze doświadczenia spełniały tę rolę w warunkach Polski zachodniej w okolicach Poznania. Nowe, próbne preparaty były bowiem badane w doświadczeniach polowych nad zwalczaniem parcha jabłoniowego, a ubocznie i mączniaka jabłoniowego.

PRZEGLĄD LITERATURY

Rozpatrując fungicydy miedziowe z punktu widzenia ich grzybobójczego i fitotoksycznego oddziaływania w walce z parchem jabłoniowym, podkreślić należy stosunkowo wysoką ich skuteczność [3, 4] przy jednoczesnym wywoływaniu częstych oparzeń liści i ordzawień owoców [1, 14, 18]. Uszkodzeniom liści zwykle towarzyszy silny, przedwczesny ich opad [3, 23], co ujemnie odbija się na życiowych procesach drzewa. B o r e c k i i współpracownicy [4], biorąc pod uwagę wysoką skuteczność tych środków, uważają za celowe stosowanie ich w silnie porażonych sadach, złożonych z odmian na nie odpornych. W wypadkach odmian wrażliwych na fungicydy miedziowe należy je stosować tylko w opryskiwaniach przed kwitnieniem.

Ciecz kalifornijska i preparaty siarkowe — to grupa fungicydów o nieco niższej, niż miedziowe, skuteczności [4]. Środki te powodują mniej szkodliwe uszkodzenia roślin, występujące jedynie w warunkach wysokich temperatur wiosny i lata [15, 17]. M a r s h [15] w znacznym stopniu likwidował te oparzeliny, stosując do preparatów siarkowych dodatek siarczanu aluminium.

Preparaty organiczne jak Captan, środki oparte na dwusiarczku czterometylotiuramu oraz etyleno-bisdwutiokarbaminianach są obecnie szeroko stosowane w walce z parchem jabłoniowym z dobrymi rezultatami. Captan w licznych pracach [1, 2, 3, 20] wymieniony jest jako środek o bardzo wysokiej skuteczności w zwalczaniu parcha jabłoniowego oraz doskonałym działaniu w niskich temperaturach [4].

Środki oparte na dwusiarczku czterometylotiuramu są również szczególnie polecane do zabiegów zwalczania parcha jabłoniowego [3, 16]. W Polsce dobre wyniki z tym preparatem otrzymał B o r e c k i i współpracownicy [4]. Podobny pogląd istnieje także w odniesieniu do fungicydów z grupy etyleno-bisdwutiokarbaminianów [13, 16].

METODYKA DOŚWIADCZEŃ

Doświadczenia przeprowadzano w latach 1960 i 1961 w sadzie RZD — WSR w Przybrodzie (pow. Poznań) na drzewach odmiany Kronselska wysadzonych w roku 1949 w rozstawach 10 × 10 m. W walce przeciwko parchowi jabłoniowemu zastosowano polskie próbne oraz jako kontrolne — odpowiednie, dostępne zagraniczne fungicydy, których zestawienie znajduje się w tabeli 1.

Drzewa nie opryskiwane stanowiły kombinację kontrolną — bezwzględną. Każda z kombinacji rozlosowana była w obrębie 4 bloków, stanowiących powtórzenia.

Tabela 1

Kombinacje doświadczeń oraz krótka charakterystyka fungicydów
Combinations of experiments and brief characteristic of fungicides

Nazwa preparatu (producent) Market-name of fungicide (produced by)	Składnik czynny Active ingredient	Stosowane stężenie Concentration	Ilość opryskiwań w sezonie Number of sprays in the season
W roku 1960			
1. Kontrolna bezwzględna Control untreated			
2. Ciecz bordoska-kontrolna względna — fungicydowa Bordeaux mixture-fungicidal relative control	zasadowe połączenia miedzi z wapnem	1 : 1,5 przed kwitnieniem pre blossom i 0,75 : 1,25 po kwitnieniu post blossom	6
3. Kupritox Z 50 (Azot)	50% tlenochlorek miedzi 50% copper oxychloride	0,1% przed kwitnieniem pre blossom i 0,05% po kwitnieniu post blossom	
4. Ciecz kalifornijska (CZPT Cieszyn) — kontrolna względna Lime sulfur (CZPT Cieszyn) — relative control	wielosiarczki wapnia	1,5% (32° Bé)	6
5. Sulkol (IPO*)	siarka koloidalna (zwilżalna) 60% 60% colloidal sulfur in wettable powder	0,7%	6
6. T-Sulkol (IPO)	42% dwusiarczek czterometylotiuramu + 52% siarki koloidalnej 42% disulfidetetramethylthiuram plus 52% colloidal sulfur	0,3%	6
7. Tiuram 75 (Azot)	dwusiarczek czterometylotiuramu 75% 75% disulfidetetramethylthiuram	0,2%	6
8. Pomarsol-forte (Bayer) Kontrolna względna Relative control	dwusiarczek czterometylotiuramu disulfidetetramethylthiuram	0,2%	6
9. Nafun + $ZnSO_4$ (IPO)	20% sól sodowa kwasu bisdwutuokarbaminowego strącona siarczanem cynku 20% solution of sodium ethylenebisdithiocarbamate precipitated before using with zinc sulfate	0,75%	
10. Rodatox 60 (IPO)	dwunitrorodanobenzen 60% dinitrorhodanbenzene 60%	0,25%	6

c.d. tabl. 1

Nazwa preparatu (producent) Market-name of fungicide (producent by)	Składnik czynny Active ingredient	Stosowane stężenie Concentration	Ilość opryskiwań w sezonie Number of sprays in the season
Rok 1961			
1. Kontrolna bezwzględna Control untreated			
2. Kupritox Z 50 (Azot)	50% tlenochlorek miedzi 50% copper oxychloride	0,1% przed kwitnieniem pre blossom 0,05% po kwit. post blossom	8
3. Kupferkalk (Schering) 45–50% kontrolna względna Relative control	45-40% tlenochlorek miedzi 45–50% copper oxychloride	0,1% przed kwitnieniem pre blossom 0,05% po kwitnieniu post blossom	8
4. Rodatox 60 (IPO)	dwunitro-rodano-benzen 60% dinitrorhodanbenzene 60%	0,25%	8
5. Orthocid 50 (Merck) — — kontrolna względna — relative control	N-trójchlorometylotio-4-hydroftalimid	0,2%	8
6. Sulkol (IPO)	60% siarka koloidalna (zwilżalna) 60% colloidal sulfur in wettable powder	0,7%	8
7. Elosal (Ho)echst) Kontrolna względna Relative control	siarka koloidalna colloidal sulfur	0,7%	8
8. Zineb (IPO	etyleno-bisdwutiokarbaminian cynku 70% 70% zinc ethylenebisdithiocarbamate	0,2%	8
9. Zineb (Duphar) Kontrolna względna Relative contrla	jak wyżej as above	0,2%	8
10. Ciecz kalifornijsko (CZPT) Cieszyn) Kontrolna względna Lime-sulfur (CZPT Cieszyn) — Relative control	wielosiarczki wapnia	1,5% (32° Bé)	8

* Instytut Przemysłu Organicznego w Warszawie. Institute of Organic Industry in Warsaw.

Terminy opryskiwań, jednakowe dla wszystkich kombinacji, ustalono zgodnie z zaleceniami ochrony roślin, przy czym uwzględniano panujące warunki atmosferyczne. Terminy wykonanych opryskiwań w obu latach doświadczeń podano w tabeli 2.

Tabela 2

Terminy opryskiwań w 1960 i 1961 roku
Terms of sprays in 1960 and 1961

Stadium fenologiczne jabłoni Fenological stage of apple tree	Data wykonania opryskiwania Date of performed spray	
	1960	1961
1. Zielony pąk (green bud spray)	29 IV	17 IV
2. Różowy pąk (pink bud)	12 V	26 IV
3. Pod koniec opadu płatków kwiatowych (petall fall)	30 V	12 V
4. Na zawiązki — około 2-3 tygodni później (fruit-set-about 2-3 weeks later)	20 VI	25 V
5. Około 2—3 tyg. później (about 2—3 weeks later)	11 VII	6 VI
6. ,,	1 VIII	23 VI
7. ,,	—	8 VII
8. ,,	—	29 VII

Opryskiwania wykonywano opryskiwaczem taczkowym *Rex* — pod ciśnieniem 8—10 atmosfer. Na jedno drzewo zużywano zależnie od terminu opryskiwania około 6—7,5 l cieczy.

Wyniki opracowano na podstawie dwukrotnych obserwacji przeprowadzonych na 200 liściach z każdego drzewa (z 4 gałęzi zorientowanych w kierunku różnych stron świata). W 1960 roku oceniono wpływ opryskiwań na wielkość plonu, jego jakość oraz porażenie owoców parchem jabłoniowym (na 100 owocach). Rok 1961 był w Przybrodzie rokiem nieurodzaju. Oceny porażeń liści i owoców dokonano według 5-stopniowej skali [22]. Opad liści podawano w procentach. Wyniki opracowano statystycznie metodą analizy wariancji.

Z otrzymanych średnich stopni porażenia oraz procentu chorych liści i owoców — wyliczono wskaźnik nasilenia parcha jabłoniowego na tych organach, a następnie procentową skuteczność badanego preparatu, za podstawę której wzięto różnice w nasileniu choroby między kombinacją kontrolną bezwzględną i kombinacją porównywaną. W obserwacjach uwzględniono również ujemne, fitotoksyczne działanie preparatów objawiające się w postaci oparzelin liści i ordzawień owoców oraz ich wpływ na wzrost pędów i liści.

WYNIKI

W 1961 roku, w warunkach wybitnie sprzyjających rozwojowi chorób grzybowych, zanotowano silniejsze niż w roku 1960 wystąpienie parcha jabłoniowego, powodowanego przez grzyba *Venturia inaequalis* (Cooke) Aderh. oraz mączniaka jabłoniowego (*Podosphaera leucotricha* (Ell. i Everk.) Salm. Świadczą o tym wskaźniki nasilenia parcha jabłoniowego na drzewach w kombinacji kontrolnej bezwzględnej w obu latach doświadczeń. Pierwsze plamy tej choroby pojawiły się w 1961 roku stosunkowo wcześnie, co związane było z panującymi warunkami pogody.

WYNIKI DOŚWIADCZEŃ W 1960 ROKU

Zwalczanie parcha jabłoniowego oraz uszkodzenia powodowane przez preparaty

Obserwacje przeprowadzone w lipcu (tab. 3) wykazały stosunkowo silne porażenie parchem jabłoniowym drzew w kombinacji kontrolnej bezwzględnej (ryc. 1 i 2). Prawie 78% liści wykazywało objawy tej cho-

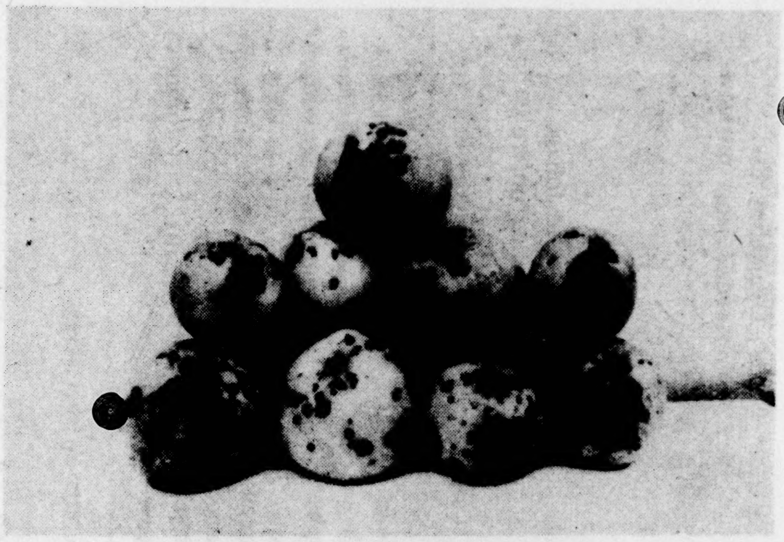
Ryc. 1. Porażenie owoców jabłoni odmiany Kronselska parchem jabłoniowym w różnych stopniach nasilenia. Kombinacja kontrolna — bezwzględna. Fot. z dnia 3 IX 1960

Fig. 1. Fruits of var. Transparent de Cronsels affected by apple scab in different degrees of infection. Control tree. Phot. taken 3-rd Sept. 1960

roby w stopniu 1.72. W kombinacjach z opryskiwaniami porażenie było minimalne, a zwłaszcza w kombinacji z cieczą bordoską, w której praktycznie biorąc nie miało ono żadnego znaczenia. Fungicyd ten powodował jednak silne oparzeliny liści (ryc. 3) oraz ordzawienia owoców

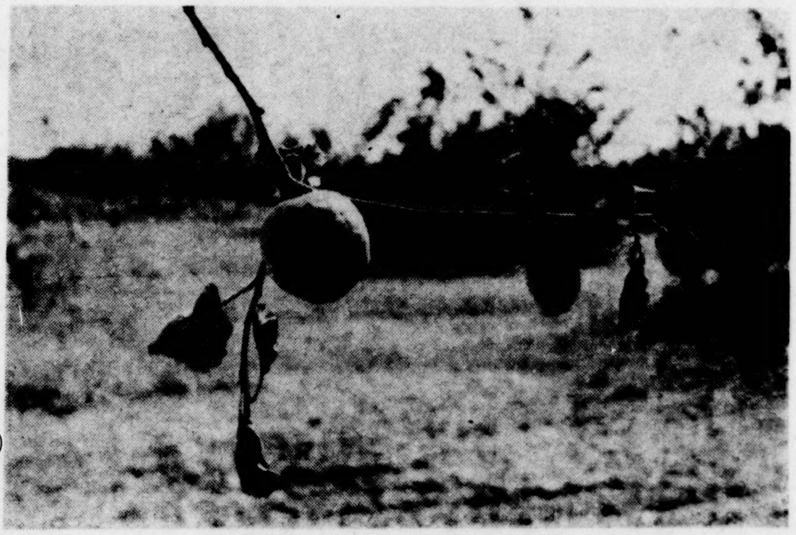
(ryc. 4), a ponadto — wynikający z uszkodzeń liści — przedwczesny ich opad. Już w lipcu wynosił on około 30% w porównaniu do około 5% w kombinacji kontrolnej bezwzględnej.

Kupritox Z 50 wywołał kilkakrotnie słabsze uszkodzenia liści i owoców, a skuteczność jego przeciwko parchowi jabłoniowemu była tylko o około 3% niższa niż skuteczność cieczy bordoskiej (tab. 3).



Ryc. 2. Nie opryskiwane owoce Kronselskiej. Widoczne silne porażenia parchem jabłoniowym. Fot. z dnia 3 IX 1960

Fig. 2. Unsprayed fruits of apple-tree var. Transparent de Cronsels. Note severe infection by apple-scab. Phot. taken 3-rd Sept. 1960



Ryc. 3. Gałązka Kronselskiej z uszkodzeniami spowodowanymi przez ciecz bordoską. Widoczne słabe i uszkodzone ulistnienie. Fot. z dnia 3 IX 1960

Fig. 3. Branch of apple-tree var. Transparent de Cronsels injured by bordeaux mixture. Note poor and injured leaves. Phot. taken 3-rd Sept. 1960

Tabela 3

Wpływ fungicydów na zwalczanie parcha jabłoniowego według obserwacji 31 VII 1960
Influence of fungicides upon the control of apple-scab. Date of observation 31th July 1960

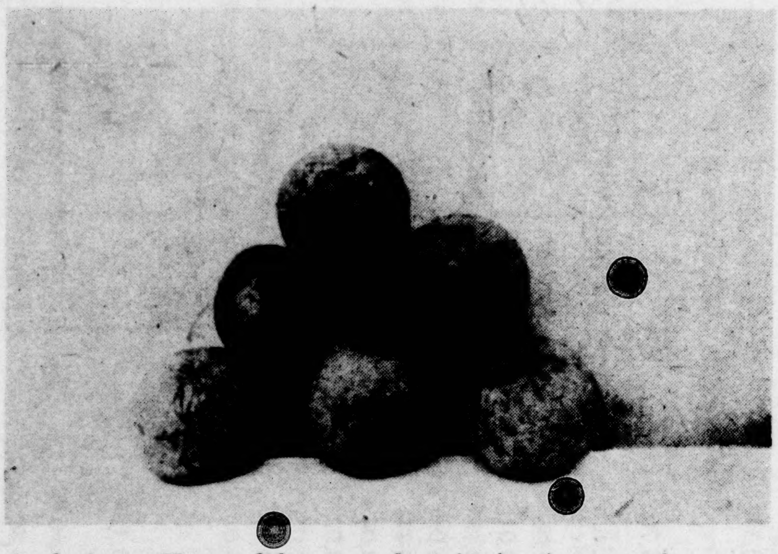
Kombinacja / Treatment	Parch jabłoniowy / Apple scab				Oparzeliny liści lub ordzawienia owoców / Injuries to foliage or russeting on fruits			Opad liści / Leaves fall		Skuteczność preparatu przeciwko parchowi jabłoniowemu / Fungitoxicity of the fungicide against apple scab
	chorych / diseased %	chorych / diseased w jedn. Blissa / in Bliss units	średni stopień porażenia / degree of infection (mean)	wskaźn. nasilenia choroby* / index of severity of the disease	uszkodzonych / injuried %	średni stopień uszkodzenia / degree of injury (mean)	wskaźnik nasilenia uszkodzeń* / index of severity of injuries	%	w jedn. Blissa / in Bliss units	%
Objawy na liściach — Symptoms on the foliage										
1. Kontrolna bezwzględna	77,7	64,2	1,72	133,7	—	—	—	5,2	11,3	—
2. Ciecz bordoska	0,7	4,2	0,01	ślady	73,9	1,47	108,6	30,2	34,5	99,9
3. Kupritox Z 50	11,2	19,3	0,38	4,3	43,4	0,59	25,6	8,5	16,4	96,8
4. Ciecz kalifornijska	21,7	27,8	0,27	5,9	—	—	—	3,6	9,1	95,6
5. Sulkol	22,9	28,0	0,33	7,6	—	—	—	2,0	6,9	94,3
6. T-Sulkol	10,6	17,4	0,17	1,8	—	—	—	2,1	8,1	98,6

7. Tiuram 75	4,7	11,7	0,06	0,3	—	—	—	3,4	9,0	99,8
8. Pomarsol-forte	9,5	17,6	0,14	1,3	—	—	—	4,2	11,2	99,0
9. Nafun + $ZnSO_4$	15,5	22,7	0,26	4,0	48,0	0,46	22,1	4,6	10,6	96,9
10. Rodatox 60	3,0	8,5	0,13	0,4	—	—	—	1,4	5,7	99,0
Najmniejsza różnica udowodniona Least significant difference		10,6	0,37						9,7	
F test tab. 0,05 i 0,01 = 2,25 i 3,14 obliczone (counted)		20,30	18,70						6,40	
Objawy na owocach — Symptoms on the fruits										
1. Kontrolna bezwzględna	64,7	57,7	1,06	63,6	—	—	—			—
2. Ciecz bordoska	1,0	3,9	0,01	ślady	63,5	1,32	83,8			prawie 100
3. Kupritox Z 50	12,7	20,7	0,18	2,3	10,3	0,21	2,2			96,7
4. Ciecz kalifornijska	6,0	12,0	0,06	0,4	—	—	—			99,5
5. Sulkol	13,7	21,5	0,18	2,5	—	—	—			96,3
6. T-Sulkol	2,7	7,9	0,04	1,1	—	—	—			98,4
7. Tiuram 75	3,0	8,6	0,02	0,1	—	—	—			99,9
8. Pomarsol-forte	7,5	15,0	0,08	0,6	—	—	—			99,1
9. Nafun + $ZnSO_4$	8,0	16,2	0,12	1,0	—	—	—			98,6
10. Rodatox 60	1,4	6,5	0,01	ślady	—	—	—			prawie 100
Najmniejsza różnica udowodniona Least significant difference		14,2	0,31							
F test tab. 0,05 i 0,01 = 2,25 i 3,14 obliczone (counted)		14,4	8,80							

Objaśnienia: * Wskaźniki wyliczone z ilości (%) chorych liści lub owoców i średniego stopnia ich porażenia. Skuteczność wyliczona z różnicy między wskaźnikiem nasilenia choroby w kombinacji badanej i kontrolnej bezwzględnej. Cyfry z wyjątkiem średniego stopnia porażenia (lub uszkodzenia) zaokrąglono do 1 miejsca dziesiętnego. Stężenia stosowanych preparatów podano w tabeli [illegible].

Explanations: Index calculated from the number (%) of diseased leaves of fruits and from the degree of infection. The fungitoxicity calculated from the difference between the indexes of diseases severity in tested and control combinations. The concentrations of applied fungicides are given in the table 1. Numbers except degree of infection rounded to 1 decimal place.

Biorąc pod uwagę ujemne skutki wywierane przez oba preparaty na roślinę-gospodarza, zdyskwalifikowano do zera przydatność cieczy bordoskiej do zwalczania parcha jabłoniowego na odmianach wrażliwych na działanie preparatów zawierających miedź. Przydatność Kupritoxu Z 50 — oceniono jako słabą. Preparat ten powodował silniejsze uszkodzenia liści niż owoców, a parcha jabłoniowego zwalczał lepiej na liściach niż na owocach (tab. 4), na których wskaźnik nasilenia choroby we wrześniu był około dwukrotnie wyższy od takiego samego wskaźnika na liściach, co wynikało głównie z ilości porażonych owoców i liści (35,7% i 20,9%).



Ryc. 4. Owoce odmiany Kronselska z ordzawieniami spowodowanymi przez ciecz bordoską. Fot. z dnia 3 IX 1960

Fig. 4. Russeted fruits of var. Transparent de Cronsels caused by bordeaux mixture. Phot. taken 3-rd Sept. 1960

Nafun strącany siarczanem cynku wywoływał również znaczne oparzeliny liści oraz chlorotyczne ich przebarwienia (tab. 3, 4), które były widoczne na blaszkach liściowych przez cały okres wegetacji. Spowodowana przez to słabsza aktywność fizjologiczna liści odbiła się ujemnie na plonie otrzymanym z drzew opryskiwanych tym preparatem. Na owocach natomiast nie stwierdzono żadnych uszkodzeń. Na skutek szkodliwego oddziaływania przydatność Nafunu w stosowanej przez nas formie stoi pod znakiem zapytania.

Pozostałe preparaty nie wywoływały żadnych poważniejszych uszkodzeń, a skuteczność ich przeciwko parchowi jabłoniowemu była duża.

Preparaty siarkowe wykazały stosunkowo niższą skuteczność niż inne fungicydy miedziowe i organiczne, przydatność ich jednakże, dzięki nie wywoływaniu poważniejszych uszkodzeń była wyższa niż fungicydów miedziowych i Nafunu strącanego siarczanem cynku.

Tiuram 75 — bardzo skutecznie zwalczał parcha jabłoniowego, lepiej niż kontrolny dla niego preparat niemiecki Pomarsol forte. Szczególnie dobrze Tiuram 75 zapobiegał rozwojowi parcha jabłoniowego na owocach (ryc. 5).

Ryc. 5. Gałązka odmiany Kronselska opryskiwana Tiuramem 75. Liście i owoce zdrowe. Fot. z dnia 3 IX 1960

Fig. 5. Branch of apple-tree var. Transparent de Cronsels sprayed with Tiuram 75. Leaves and fruits looking healthy. Phot. taken 3-rd Sept. 1960

Ryc. 6. Gałązka odmiany Kronselska opryskiwana Rodatoxem 60. Owoce zdrowe. Fot. z dnia 3 IX 1960

Fig. 6. Branch of apple-tree var. Transparent de Cronsels sprayed with Rodatox 60. The fruits are healthy. Phot. taken 3-rd Sept. 1960

Tabela 4

Wpływ fungicidów na zwalczanie parcha jabłoniowego według obserwacji 1 i 2 IX 1960
Influence of fungicides upon the control of apple-scab. Date of observations 1—2nd September 1960

Kombinacja Treatment	Parch jabłoniowy Apple scab — chorych diseased %	Parch jabłoniowy Apple scab — chorych diseased w jedn. Blissa in Bliss units	średni stopień porażenia degree of infection (mean)	wskaźnik nasilenia choroby* index of severity of disease	Oparzeliny liści lub ordzawienia owoców Injuries to foliage or russeting on fruits — uszkodzonych injuried %	średni stopień nasilenia degree of injury (mean)	wskaźnik nasilenia uszkodzeń* index of severity of injuries	Opad liści Leaves fall %	Opad liści Leaves fall w jedn. Blissa in Bliss units	Skuteczność preparatu przeciwko parchowi jabłoniowemu Fungitoxicity of the fungicide against apple scab %
Objawy na liściach — Symptoms on the foliage										
1. Kontrolna bezwzględna	90,1	72,3	2,17	195,6	—	—	—	7,3	15,7	—
2. Ciecz bordoska	5,5	11,7	0,06	0,3	92,1	2,57	236,6	51,2	45,7	99,8
3. Kupritox Z 50	20,9	26,9	0,32	6,7	41,[illegible]	1,44	59,4	24,1	28,7	96,1
4. Ciecz kalifornijska	41,2	39,8	0,55	22,7	0,8	0,01	ślady	9,0	17,2	87,9
5. Sulkol	55,8	45,6	0,87	48,6	—	—	—	6,6	14,9	75,1
6. T-Sulkol	30,2	33,3	0,37	11,2	1,2	0,01	ślady	2,5	8,8	93,8
7. Tiuram 75	19,4	25,9	0,18	3,5	—	—	—	6,2	14,4	97,7
8. Pomarsol-forte	21,2	26,7	0,29	6,2	—	—	—	6,9	14,6	96,8
9. Nafun + $ZnSO_4$	18,1	24,0	0,27	4,9	60,8	1,01	61,4	11,4	19,4	97,5
10. Rodatox 60	11,5	19,0	0,11	1,3	—	—	—	4,4	11,9	99,3
Najmniejsza różnica udowodniona Least significant difference		9,7	0,7						1,31	
F test tab. 0,05 i 0,01 = 2,25 i 3,14 obliczone (counted)		20,02	52,33						35,89	

Kombinacja Treatment	Parch jabłoniowy Apple scab — chorych diseased %		Parch jabłoniowy — średni stopień porażenia degree of infection (mean)	wskaźnik nasilenia choroby* index of severity of disease	Oparzeliny liści lub ordzawienia owoców Injuries to foliage or russeting on fruits — uszkodzonych injuried %	średni stopień nasilenia degree of injury (mean)	wskaźnik nasilenia uszkodzeń* index of severity of injuries	Opad liści Leaves fall — %	Opad liści — w jedn. Blissa in Bliss units	Skuteczność preparatu przeciwko parchowi jabłoniowemu Fungitoxicity of the fungicide against apple scab %
	%	w jedn. Blissa in Bliss units								
Objawy na owocach — Symptoms on the fruits										
1. Kontrolna bezwzględna	63,0	55,1	1,52	95,8	—	—	—			—
2. Ciecz bordoska	2,2	6,1	0,01	ślady	87,2	2,11	184,1			99,9
3. Kupritox Z 50	35,7	35,6	0,37	13,2	15,2	0,22	3,3			86,2
4. Ciecz kalifornijska	28,7	31,4	0,24	6,9	—	—	—			92,8
5. Sulkol	54,7	37,7	0,42	23,0	—	—	—			76,0
6. T-Sulkol	6,5	14,5	0,05	0,3	—	—	—			99,7
7. Tiuram 75	8,2	16,2	0,07	0,6	—	—	—			99,4
8. Pomarsol-forte	21,5	25,8	0,30	6,4	—	—	—			93,3
9. Nafun + $ZnSO_4$	23,2	27,8	0,22	5,1	—	—	—			94,7
10. Rodatox 60	5,5	11,5	0,04	0,2	—	—	—			99,8
Najmniejsza różnica udowodniona Least significant difference		18,8	0,45							
F test tab. 0,05 i 0,01 = 2,25 i 3,14										
obliczone (counted)		3,76	8,23							

* Objaśnienia pod tabelą 3
Explanations see table 3.

Zwalczanie innych występujących chorób jabłoni (uboczne obserwacje)

Żaden ze stosowanych fungicydów nie był dostatecznie skuteczny przeciwko mączniakowi jabłoniowemu (tab. 5). Względnie najlepszym okazał się T-Sulkol, w kombinacji, którego wskaźnik nasilenia tej choroby był o około połowę lub więcej niższy niż w innych kombinacjach. We wrześniu tylko 23,5% pędów wykazywało słabe objawy mączniaka jabłoniowego, natomiast w kombinacji kontrolnej bezwzględnej było ich 61%.

Pozostałe preparaty charakteryzowały się średnią skutecznością, która w kombinacji z Kupritoxem Z 50 — wynosiła około 56% i z Tiuramem 75—66%.

Z innych chorób występujących na liściach badanych drzew stwierdzono ubocznie plamistość powodowaną przez grzyba *Phyllosticta mali* Prill. et Delacr. oraz plamistość powodowaną przez grzyba *Hendersonia mali* Thüm. *Phyllosticta mali* występowała dość często, wywoływane jednak przez nią porażenia były słabe. Najwyższą skuteczność przeciwko tym chorobom wykazała ciecz bordoska, najniższą Sulkol. O skuteczności pozostałych preparatów można wnioskować ze wskaźników nasilenia chorób w poszczególnych kombinacjach, zamieszczonych w tabeli 6.

Na owocach znaleziono pojedyncze plamy powodowane przez grzyba *Phoma pomorum* Thüm. Zgnilizny owoców (*Sclerotinia fructigena* (Pers.) Schr.) w największym nasileniu wystąpiły w kombinacji kontrolnej bezwzględnej, w której objęły ponad 3% owoców w stosunku do wszystkich zebranych. W kombinacjach z opryskiwaniami % zgniłych na brunatną zgniliznę owoców był prawie o połowę niższy (tab. 7).

Wpływ opryskiwań na wysokość plonu i na jakość owoców

W kombinacji z cieczą bordoską oraz Nafunem (+ siarczan cynku) stwierdzono plon niższy niż w kombinacji kontrolnej. W kombinacji z Kupritoxem Z 50 plon utrzymywał się na poziomie plonu w kombinacji kontrolnej (tab. 7), jednakże owoce były mniejsze i charakteryzowały się mniejszym średnim ciężarem niż owoce z kombinacji kontrolnej (tab. 8). Najwyższy procentowy wzrost plonu stwierdzono w kombinacji z T-Sulkolem, Sulkolem i Rodatoxem 60 (134,3 — 124,5 — 116,0% w stosunku do plonu w kombinacji kontrolnej wynoszącego 100%). W pozostałych kombinacjach pomijając warianty z cieczą bordoską, Kupritoxem Z 50 i Nafunem z dodatkiem siarczanu cynku — stwierdzono lepszą jakość owoców (ryc. 7). Średni ciężar 100 owoców był o 17.8 do 39.0% wyższy niż ciężar owoców w kombinacji kontrolnej (tab. 8).

Tabela 5

Wpływ opryskiwań różnymi fungicydami na zwalczanie mączniaka jabłoniowego według ubocznych obserwacji z 31 VII i 1—2 IX 1960

Influence of fungicides upon the control of apple powdery mildew. Dates of observations noted 31th July and 1—2nd September 1960

Kombinacja Treatment	Według obserwacji 31 VII Observed 31th July				Według obserwacji 1—2 IX Observed 1—2nd September			
	pędów chorych diseased twigs %	średni stopień porażenia degree of infection % (mean)	wskaźnik nasilenia * index of severity of disease	skuteczność preparatu przeciwko mączniakowi fungitoxicity against the disease %	pędów chorych diseased twigs %	średni stopień porażenia degree of infection % (mean)	wskaźnik nasilenia * index of severity of disease	skuteczność preparatu przeciwko mączniakowi fungitoxicity against the disease %
1. Kontrolna bezwzględna	55,2	1,39	76,8	—	61,2	1,76	107.8	—
2. Ciecz bordoska	13,2	0,29	3,8	95,8	32,2	0,79	25,5	76,4
3. Kupritox Z 50	32,2	0,64	20,6	77,2	44,7	1,07	47,8	55,6
4. Ciecz kalifornijska	9,7	0,20	0,2	99,8	36,8	0,78	28,7	73,4
5. Sulkol	20,3	0,46	9,3	89,7	36,1	0,79	28,6	73,5
6. T-Sulkol	10,9	0,23	2,5	97,2	23,5	0,57	13,4	87,6
7. Tiuram 75	18,7	0,33	6,2	93,2	40,2	0,91	36,6	66,0
8. Pomarsol-forte	20,5	0,45	9,2	89,8	37,2	0,86	32,0	70,3
9. Nafun + $ZnSO_4$	21,6	0,53	11,5	87,4	37,2	0,94	35,0	67,5
10. Rodatox 60	21,7	0,43	9,3	80,6	35,7	0,83	29,6	72,5

* Objaśnienie pod tabelą 3
Explanation see table 3

Tabela 6

Wpływ opryskiwań różnymi fungicydami na zwalczanie chorób o mniejszym znaczeniu ekonomicznym. Według ubocznych obserwacji z 1—2 IX 1960

Influence of sprays with fungicides upon the control of the diseases of minor economical importance. Observations noted from 1—2nd September 1960

Kombinacja Treatment	Choroby powodowane przez grzyby Diseases caused by fungi					
	Phyllosticta mali			Hendersonia mali		
	liści chorych w % diseased leaves %	średni stopień porażenia liści degree of infection (mean)	wskaźnik nasilenia choroby* index of severity of disease	liści chorych w % diseased leaves %	średni stopień porażenia liści degree of infection (mean)	wskaźnik nasilenia choroby* index of severity of disease
1. Kontrolna bezwzględna	50,0	0,56	28,0	16,7	0,31	5,2
2. Ciecz bordoska	6,2	0,06	0,4	3,7	0,06	0,2
3. Kupritox Z 50	24,6	0,24	5,9	6,7	0,10	0,7
4. Ciecz kalifornijska	44,2	0,47	20,7	5,4	0,05	0,3
5. Sulkol	39,4	0,40	15,8	11,1	0,15	1,7
6. T-Sulkol	33,7	0,34	11,5	2,9	0,02	0,1
7. Tiuram 75	38,3	0,40	15,3	5,0	0,06	0,3
8. Pomarsol-forte	31,2	0,33	10,3	6,2	0,05	0,3
9. Nafun + $ZnSO_4$	3,0	0,36	1,1	4,2	0,04	0,2
10. Rodatox 60	28,7	0,29	8,3	2,9	0,04	0,1

* Objaśnienia pod tabelą 3
Explanations see table 3

Wpływ opryskiwań na wzrost liści i pędów

Ciecz bordoska i Kupritox Z 50 wywarły ujemny wpływ na wielkość blaszek liściowych oraz na długość przyrostów pędów.

Największe wymiary blaszek liściowych stwierdzono na drzewach w kombinacji z cieczą kalifornijską, przy czym liście charakteryzowały się intensywnym, zielonym zabarwieniem i zdrowym wyglądem. W kombinacji z Tiuramem 75 i Rodatoxem 60 liście wyglądały podobnie. Nafun strącany siarczanem cynku, wywołując chlorozy, nie przyczynił się do zwiększenia wymiarów blaszek liściowych.

Najdłuższe przyrosty pędów dały drzewa opryskiwane Tiuramem 75 i T-Sulkolem, najkrótsze natomiast opryskiwane Kupritoxem Z 50 i cieczą bordoską, krótsze niż na drzewach kontrolnych (tab. 9).

Tabela 7

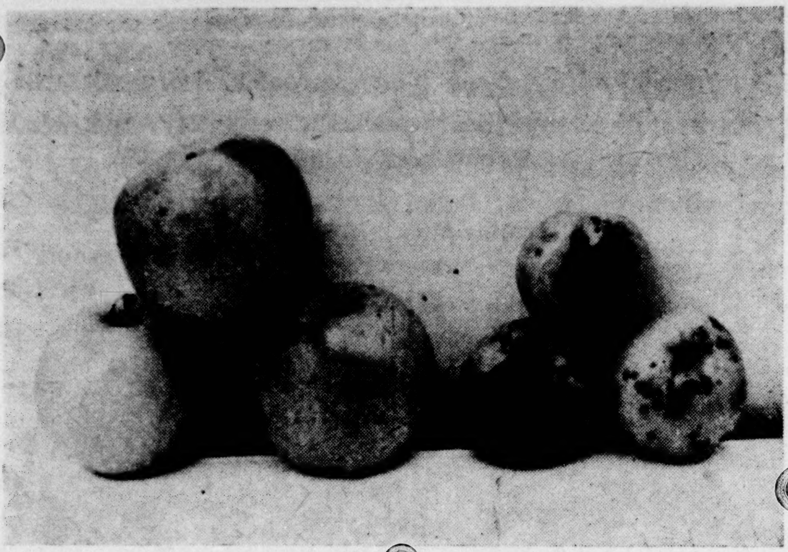
Wpływ opryskiwań na ilość i jakość plonu owoców. Doświadczenie z 1960 roku
Influence of sprays with fungicides upon the quantity and quality of yield. Experiment in 1960

Kombinacja Treatment	Ogólny plon z 10 m³ korony Total yield per 10 m³ of crown		w tym wybory w % (według wielkości) fruit — grade			
	w kg in kg	% w stosunku do plonu kombinacji kontrolnej % of yield in relation to control	I	II	III	zgniłe rotted
1. Kontrolna bezwzględna	7,8*	100,0 *	43,2	43,9	9,5	3,4
2. Ciecz bordoska	3,7	46,9	49,9	40,8	6,8	2,5
3. Kupritox Z 50	8,0	102,4	48,6	27,7	21,0	2,7
4. Ciecz kalifornijska	8,7	110,7	64,2	27,2	4,2	2,4
5. Sulkol	9,7	124,5	75,0	16,2	7,0	1,8
6. T-Sulkol	10,5	134,3	68,9	23,2	6,5	1,4
7. Tiuram 75	8,6	110,2	73,3	19,7	4,9	2,1
8. Pomarsol-forte	8,1	103,7	63,2	27,2	6,7	2,9
9. Nafun + $ZnSO_4$	6,8	86,5	67,4	27,0	3,1	2,5
10. Rodatox 60	9,1	116,6	74,9	18,3	4,7	2,1
Najmniejsza różnica udowodniona Least significant difference	3,1					
F test 0,01 i 0,05=2,25 i 3,14 obliczone (counted)	3,10					

* Zaokrąglono do 1 miejsca dziesiętnego
Rounded up to 1 decimal place

WYNIKI DOŚWIADCZENIA 1961 ROKU

Obserwacje przeprowadzone w drugiej połowie lipca, a następnie we wrześniu wykazały słabe zróżnicowanie wyników zwalczania we wszystkich kombinacjach doświadczenia (tab. 10, 11). Wydaje się, że przyczyną tego były warunki atmosferyczne sprzyjające rozwojowi choroby, a nie sprzyjające roślinie — gospodarzowi. Częste i obfite opady atmosferyczne powodowały szybkie spłukiwanie preparatów oraz stymulowały rozwój i szybkie rozszerzanie się infekcji grzyba. Zwiększenie ilości opryskiwań może poprawiłoby nieco wyniki doświadczenia [9].



Ryc. 7. Wpływ opryskiwań Pomarsolem-forte na wielkość owoców i na zwalczanie parcha jabłoniowego. Fot. z dnia 3 IX 1960

Na lewo — owoce opryskiwane Pomarsolem-forte
Na prawo — owoce nie opryskiwane

Fig. 7. Influence of fungicide Pomarsol-forte upon the size of fruits and control of apple-scab. Phot. taken 3-rd Sept. 1960

On left — the fruits sprayed with Pomarsol-forte
On right — the unsprayed fruits

Tabela 8

Wpływ opryskiwań różnymi fungicydami na średni ciężar owoców. Doświadczenie z 1960 roku

Influence of sprays with fungicides upon the mean weight of fruits. The experiment in 1960

Kombinacja Treatment	Ciężar 100 owoców Weight of 100 fruits	
	w kg in kg	w % w stosunku do kontrolnych % in relation to control
1. Kontrolna bezwzględna	10,9*	100,0*
2. Ciecz bordoska	11,1	101,2
3. Kupritox Z 50	9,5	86,7
4. Ciecz kalifornijska	13,3	121,4
5. Sulkol	14,0	126,3
6. T-Sulkol	14,6	132,8
7. Tiuram 75	14,0	127,5
8. Pomarsol-forte	15,3	139,0
9. Nafun + $ZnSO_4$	13,2	119,8
10. Rodatox 60	12,9	117,8

* Zaokrąglono do 1 miejsca dziesiętnego
Rounded up to 1 decimal place

Najwyższą skuteczność wykazał preparat Orthocid 50; wynosiła ona w lipcu 78,3 i we wrześniu tylko 48,9%. Podobne wyniki dał Zineb importowany (Duphar), którego skuteczność przeciwko parchowi jabłoniowemu we wrześniu była nieco wyższa niż Orthocidu 50 (52,6%).

Stosunkowo wysoka skuteczność cieczy kalifornijskiej w lipcu spadła gwałtownie we wrześniu (33,3%).

Tabela 9

Wpływ opryskiwań różnymi fungicydami na wielkość blaszek liściowych i na długość przyrostu pędów (według obserwacji 2 IX 1960 r.)

Influence of fungicides upon the size of leaves and the length of twigs (observed 2nd September 1960)

Kombinacja Treatment	Wielkość blaszek liściowych Size of leaves			średnia długość pędów w cm length of twigs (mean) in cm
	długość w cm length in cm	szerokość w cm width in cm	wskaźnik wielkości blaszek* index of leaf-size	
1. Kontrolna bezwzględna	6,9	5,0	34,7	33,1
2. Ciecz bordoska	6,1	4,8	29,4	30,9
3. Kupritox Z 50	6,7	4,9	32,7	27,6
4. Ciecz kalifonijska	7,4	5,3	39,4	34,7
5. Sulkol	7,3	5,2	37,9	32,4
6. T-Sulkol	7,0	5,0	35,2	36,6
7. Tiuram 75	7,3	5,3	38,8	38,9
8. Pomarsol-forte	6,9	5,0	34,6	34,1
9. Nafun + $ZnSO_4$	6,8	5,0	34,1	34,5
10. Rodatox 60	7,1	5,2	37,2	34,5

* Objaśnienie: Wskaźnik obliczony z długości i szerokości blaszek liściowych. Cyfry zaokrąglone do 1 miejsca dziesiętnego.

Explanation: Index calculated from the length and width of leaf. Numbers rounded up to 1 decimal place.

Preparaty miedziowe charakteryzowały się słabą skutecznością, która w lipcu wynosiła jedynie 51,3% (Kupritox Z 50) i 57,2% (Kupferkalk), a we wrześniu tylko 18,8 i 37,2%. Podobną skuteczność wykazał Zineb produkcji IPO.

Na wysoki opad liści, który w 1961 roku był szczególnie typowym zjawiskiem dla miesiąca września, wpłynęło porażenie parchem jabłoniowym i mączniakiem jabłoniowym. W kombinacji kontrolnej bezwzględnej wynosił on ponad 66%, najmniejszy opad stwierdzono na drzewach opryskiwanych cieczą kalifornijską, na których wynosił 26,2%. Ulistnienie w tej kombinacji było szczególnie bujne, dobrze wykształcone i intensywnie zabarwione.

Tabela 10

Wpływ opryskiwań różnymi fungicydami na zwalczanie parcha jabłoniowego (według obserwacji z 14—16 VII 61)

Influence of fungicides upon the control of apple scab (date of observation 14—16 July 1961)

Kombinacja Treatment	Parch jabłoniowy na liściach Apple scab on leaves — ilość liści chorych number of infected leaves — %	w jednostkach Blissa in Bliss units	średni stopień porażenia degree of infection (mean)	wskaźnik* nasilenia choroby index of severity of disease	Skuteczność preparatu przeciwko parchowi jabłoniowemu Fungitoxicity against the apple-scab
1. Kontrolna bezwzględna	82,5	65,5	2,50	206,2	—
2. Kupritox Z 50	66,2	54,5	1,51	100,3	51,3
3. Kupferkalk	62,6	52,4	1,41	88,3	57,2
4. Rodatox 60	56,2	48,7	1,14	64,1	68,9
5. Orthocid 50	50,2	45,1	0,89	44,7	78,3
6. Sulkol	60,9	51,3	1,34	81,6	60,4
7. Elosal	64,2	53,4	1,38	88,7	57,0
8. Zineb (IPO)	66,1	54,4	1,57	103,8	49,7
9. Zineb (Duphar)	55,2	47,5	1,16	64,1	68,9
10. Ciecz kalifornijska	53,0	46,7	1,12	59,4	71,2
Najmniejsza różnica udowodniona Least significant difference		6,7	0,35		
F test tab. 0,05 i 0,01 = 2,25 i 3,14 obliczone (counted)		4,84	12,82		

* Objaśnienie pod tabelą 3
Explanation see table 3

OPŁACALNOŚĆ ZABIEGÓW ZWALCZANIA PARCHA JABŁONIOWEGO

Analizę opłacalności zabiegów zwalczania przeprowadzono w oparciu o wyniki z 1960 roku, który był w Przybrodzie rokiem urodzaju.

W kosztach zabiegów uwzględniono koszt 6 opryskiwań aparatem motorowo-konnym (według G o o s a [9]) oraz koszt odpowiedniej ilości środków grzybobójczych. Nie wyceniano kosztów opryskiwań niedostępnymi preparatami importowanymi (brak w handlu) oraz niektórymi fungicydami próbnymi, których dotąd nie ma w sprzedaży.

Opryskiwania cieczą bordoską i Nafunem strącanym siarczanem cynku dały w warunkach naszych doświadczeń plon niższy od plonu w kombinacji kontrolnej — bezwzględnej, a Kupritox Z 50 dał mini-

Tabela 11

Wpływ opryskiwań różnymi fungicydami na zwalczanie parcha jabłoniowego (według obserwacji z 5–8 IX 1961)
Influence of fungicides upon the control of apple scab (date of observation 5–8th September 1961)

Kombinacja Treatment	Parch jabłoniowy na liściach Apple-scab on leaves: ilość liści chorych number of infected leaves %	Parch jabłoniowy na liściach Apple-scab on leaves: ilość liści chorych number of infected leaves w jednostkach Blissa in Bliss units	średni stopień porażenia choroby degree of infection (mean)	wskaźnik* nasilenia index of severity of disease	Opad liści Leaves fall %	Opad liści Leaves fall w jednostkach Blissa in Bliss units	Skuteczność preparatu przeciwko parchowi jabłoniowemu Fungitoxicity against the apple scab %
1. Kontrolna bezwzględna	94,5	79,0	3,52	332,6	66,4	54,7	—
2. Kupritox Z 50	94,7	77,3	2,85	270,0	47,4	43,5	18,8
3. Kupferkalk	86,4	69,6	2,42	209,0	37,9	38,0	37,2
4. Rodatox 60	82,9	66,2	2,34	193,9	39,6	39,0	41,7
5. Orthocid 50	84,2	67,6	2,02	170,1	37,3	37,6	48,9
6. Sulkol	84,6	67,3	2,27	192,1	37,9	38,0	42,0
7. T-Sulkol	83,6	66,8	2,33	194,8	41,9	40,3	41,4
8, Zineb (IPO)	91,5	74,0	2,66	243,5	35,7	36,7	26,8
9. Zineb (Duphar)	78,0	62,1	2,02	157,6	36,4	37,1	52,6
10. Ciecz kalifornijska	88,4	70,6	2,51	221,8	26,2	30,7	33,3
Najmniejsza różnica udowodniona Least significant difference		9,8	0,68			3,5	
F test tab. 0,05 i 0,01 = 2,25 i 3,14 obliczone (counted)		2,4	3,55			29,9	

* Objaśnienia pod tabelą 3
Explanations see table 3

Tabela 12

Analiza opłacalności zabiegów zwalczania parcha jabłoniowego niektórymi fungicydami w 1960 roku
(w przeliczeniu na 1 ha sadu jabłoniowego w rozstawie 10 × 10 m)
Economical value of spray-programme applied to control the apple scab in 1960
(calculated per 1 ha apple-orchard var. Transparent de Cronsels growing 10 × 10 m)

Kombinacja Treatment	Plon t/ha Yield t/ha	Zwyżka plonu po opryskiwaniach w t/ha Increase of yield after sprays t/ha	Wartość w zł Value in zl			Przybliżony koszt* 6 opryskiwań Cost of 6 sprays*		Czysty dochód z ochrony w zł 1 ha sadu The net effect of spray programme per 1 ha in zl
			ogólnego plonu z ha of total yield per ha	zwyżki plonu po opryskiwaniach z ha increase of yields after sprays per ha	z 1 drzewa per 1 tree	1 ha	1 drzewa 1 tree	
1. Kontrolna bezwzględna	9,8	—	24.475,—	—	—	—	—	—
2. Ciecz bordoska	4,6	—	11.500,—	—	—	560,—	5,60	—
3. Kupritox Z 50	10,0	0,23	25.050,—	575,—	5,75	590,—	5,90	—
4. Ciecz kalifornijska	10,8	1,05	27.100,—	2.625,—	26,25	810,—	8,10	1.815,—
5. Sulkol	12,2	2,40	30.475,—	6.000,—	60,—	—	—	—
6. T-Sulkol	13,1	3,36	32.875,—	8.400,—	84,—	—	—	—
7. Tiuram 75	10,8	1,00	28.975,—	2.500,—	25,00	890,—	8,90	1.610,—
8. Pomarsol-forte	10,1	0,36	25.375,—	900,—	9,00	niedostępny	w handlu	
9. Nafun + $ZnSO_4$	8,5	—	21.150,—	—	—	—	—	—
10. Rodafox 60	11,4	1,62	28.525,—	4.050,—	40,50	979,—	9,79	3.071,—

*Objaśnienie: uwzględniono tylko koszty pracy i preparatów grzybobójczych
Eplanation: included only cost of labour and spray materials

malną nadwyżkę plonu, której wartość nie przekraczała kosztów opryskiwań (tab. 12). Opryskiwania tymi preparatami drzew odmian wrażliwych na działanie fungicydów miedziowych nie powinny być więc stosowane. Nafun strącany siarczanem cynku wymaga dalszych badań.

Opłacalnymi okazały się opryskiwania T-Sulkolem, Sulkolem, Rodatoxem 60, Tiuramem 75 i cieczą kalifornijską.

W świetle doświadczeń z 1961 roku — żadne opryskiwania fungicydami nie były dostatecznie opłacalne wobec słabych rezultatów zwalczania parcha jabłoniowego oraz roku nieurodzaju w Przybrodzie. Taki wyjątkowy rok oczywiście niczego nie dowodzi i nie przeczy potrzebie regularnego stosowania zabiegów ochrony roślin w sadach, które po dłuższym okresie będą zawsze sowicie opłacone.

DYSKUSJA

Nasze obecne doświadczenia wykazały jeszcze raz fitotoksyczne oddziaływanie preparatów miedziowych, charakteryzujące się występowaniem silnych uszkodzeń na liściach i ordzawień na owocach, które odbijały się na wysokości plonu i jakości owoców [13, 20, 23]. Potwierdzeniem ich ujemnego wpływu na plonowanie jabłoni były wyniki doświadczeń Boreckiego, Mrozowskiej, Boreckiej i Suskiego [3], przeprowadzonych w Instytucie Sadownictwa w Skierniewicach. Podobnym uszkodzeniom oraz ich skutkom, obserwowanym w poprzednich doświadczeniach, udało się nam w pewnym stopniu zapobiec przez dodatek mocznika do cieczy bordoskiej [23].

Mimo tego, że ciecz bordoska bardzo skutecznie zwalczała parcha jabłoniowego, a Kupritox Z 50 i Kupferkalk zwalczały go ze średnią skutecznością — preparaty te należy wyeliminować z zabiegów zwalczania, przypadających na terminy po kwitnieniu. Dotyczy to przede wszystkim odmian wrażliwych na uszkodzenia powodowane przez preparaty miedziowe.

W literaturze światowej [1, 10] ciecz bordoska stale jeszcze jest wymieniana jako bardzo skuteczny preparat grzybobójczy do skuteczności którego porównuje się skuteczność nowych, organicznych fungicydów. I tak Isewa [12] podaje, że skuteczność Captanu zbliżona była do skuteczności cieczy bordoskiej, natomiast 20% preparat dwunitrorodanobenzenu wykazał słabsze działanie fungitoksyczne.

Cennymi preparatami przeciwko parchowi jabłoniowemu okazały się Tiuram 75 i Rodatox 60 — oba polskiej produkcji. Fungicydy te nie wywoływały żadnych uszkodzeń blaszek liściowych ani owoców. W kombinacjach tych stwierdzono istotną nadwyżkę plonu, co świadczy o opłacalności zabiegów tym bardziej, że koszt opryskiwań był stosunkowo niski,

nie przekraczał bowiem 10 zł na 1 drzewo, przy czym wartość nadwyżki plonu, przeliczonej na 1 drzewo wynosiła 25,00—40,50 zł.

Koszty zwalczania chorób i szkodników w sadach jabłoniowych stanu New York badali Von Oppenfeld i współpracownicy [19]. Uwzględniając różne typy opryskiwaczy wykazali znaczne różnice w ogólnych kosztach, w których materiały stanowiły 63%. Należy więc przypuszczać, że przytoczone przez nas koszty ulegną obniżeniu przy zastosowaniu bardziej wydajnych maszyn. Wartość stosowanych przez nas preparatów stanowiła w przybliżeniu 40—70% ogólnych kosztów zabiegów ochrony roślin.

Dobre wyniki otrzymano również z preparatami siarkowymi, które na całym świecie odgrywają stale jeszcze poważną rolę w walce z parchem jabłoniowym [8, 10, 11, 14], a posiadają jeszcze i tę zaletę, że zwalczając parcha jabłoniowego, zwalczają równocześnie bardzo skutecznie i mącznika jabłoniowego. Preparaty te wobec tego nabierają obecnie tym większego znaczenia, że mączniak jabłoniowy staje się w naszych sadach coraz bardziej destruktywną i groźną w swych skutkach chorobą, przeciwko której należy podjąć zdecydowaną walkę. Nasuwa się więc przypuszczenie, że fungicydy skuteczne równocześnie przeciwko tym dwom groźnym chorobom jabłoni będą miały w najbliższej przyszłości szczególnie duże znaczenie. Preparaty siarkowe wywołują czasem również uszkodzenia liści i owoców, ale zachodzi to głównie w wysokich temperaturach lata [1, 5, 7, 8, 18, 20]. W naszych doświadczeniach obserwowaliśmy jedynie nieznaczną szkodliwość oddziaływania tych preparatów na drzewa.

Cenną cechą cieczy kalifornijskiej jest możliwość działania jako eradicant [6, 11]. Zapobiega ona infekcji, gdy jest zastosowana w ciągu 72* godzin od jej rozpoczęcia. Siarka koloidalna nie wykazuje takiego działania [6]. Captan, który jest czynnym składnikiem Orthocidu 50, uchodzi za najlepszy fungicyd świata. Również i temu preparatowi przypisuje się słabe działanie interwencyjne [11]. Nic też dziwnego, że oba te środki grzybobójcze — w warunkach bardzo silnego występowania chorób w 1961 roku — zastosowane prawdopodobnie po zaistnieniu pierwszej infekcji parchem jabłoniowym dały stosunkowo najlepsze rezultaty zwalczania (pierwszy wyrzut askospor w Marcelinie nastąpił 15 IV, w Przybrodzie zwykle o kilka dni później, a pierwszy oprysk wykonany był 17 IV).

Z grupy fungicydów organicznych, opartych na etyleno-bis-dwutiokarbaminianach cynku — najlepszym okazał się holenderski Zineb (Duphar),

* Według nowszych danych — do 36 godz. po zakażeniu liści przez zarodniki grzyba.

choć i on nie wykazał w warunkach 1961 roku pełnej skuteczności. Polski Zineb nie dorównywał mu w skuteczności działania.

Nafun, strącany siarczanem cynku, skutecznie zwalczał parcha jabłoniowego, jednakże wywoływane przez niego oparzeliny i chlorozy blaszek liściowych wpłynęły na znaczną obniżkę plonu, przekreślającą opłacalność zabiegów. W doświadczeniach Boreckiego i współpracowników [3] dał dobre wyniki zwalczania. Bliższych szczegółów na temat fitotoksyczności Nafunu autorzy nie podają.

Marsh i inni [16] wykazali, że tiokarbaminiany i związki czterometylotiuramu w stężeniu 0,2% działały w warunkach polowych jak 1% ciecz siarkowo-wapienna. Również Jaivenois [13] podkreśla wysoką skuteczność tych preparatów.

W naszych doświadczeniach w większości wypadków ciecz kalifornijska wykazywała energiczniejsze fungitoksyczne działanie od Sulkolu (z wyjątkiem roku 1961 — wyniki z września), co zgodne jest z doniesieniami Marsha [16], który zaznacza jednakże, że koloidalne formy zwilżanej siarki powodowały słabsze uszkodzenia na odmianach wrażliwych na działanie siarki.

Mniejsze wymiary blaszek liściowych oraz słabsze przyrosty na długość były charakterystycznym zjawiskiem w kombinacjach, w których stwierdzono fitotoksyczne oddziaływanie preparatów.

WNIOSKI

Na podstawie wyników otrzymanych w warunkach naszych doświadczeń nasuwają się następujące wnioski:

1. Z badanych przez nas preparatów grzybobójczych najbardziej skutecznym przeciwko parchowi jabłoniowemu wydaje się Rodatox 60, który w wysokim stopniu zwalczał chorobę (prawie w 100%) i nie powodował żadnych uszkodzeń liści ani owoców. W r. 1961 nie ustępował pod tym względem najbardziej skutecznemu w zwalczaniu parcha jabłoniowego fungicydowi, jakim jest Captan (czynny składnik Orthocidu 50).

2. Biorąc pod uwagę występowanie parcha jabłoniowego na liściach i na owocach, drugie miejsce pod względem skuteczności należałoby przypisać Tiuramowi 75. Nie powodował on żadnych uszkodzeń. W skuteczności nie różnił się od niemieckiego Pomarsolu-forte, a nawet nieznacznie go przewyższał.

3. T-Sulkol w dużym stopniu zapobiegał występowaniu plam parcha jabłoniowego na owocach, w znacznie słabszym natomiast ograniczał jego rozwój na liściach. Ze względu jednak na ogólne pozytywne rezultaty zwalczania, przejawiające się w stosunkowo wysokim plonie oraz nie wywoływaniu uszkodzeń, preparat ten wydaje się być przydatnym w walce z parchem jabłoniowym.

4. Porażenie parchem jabłoniowym liści i owoców opryskiwanych Nafunem strącanym siarczanem cynku utrzymywało się na bardzo niskim poziomie (skuteczność we wrześniu jeszcze 95—97%). Preparat ten powodował jednakże dość silne uszkodzenia liści, objawiające się w postaci nekrotycznych plam i chlorozy, co przyczyniło się do znacznego zmniejszenia plonu w porównaniu do plonu z kombinacji kontrolnej bezwzględnej. Preparat ten wymaga dalszego badania i ulepszenia.

5. Polski Zineb, w warunkach bardzo silnego występowania choroby nie dorównywał w skuteczności Zinebowi holenderskiemu, którego fungitoksyczność także nie była zbyt wysoka.

6. W 1960 roku Sulkol początkowo wykazał dużą skuteczność zwalczania (około 95%), która jednakże we wrześniu spadła do około 75%. Dzięki stosunkowo zdrowej powierzchni liściowej przez większą część sezonu wegetacji — otrzymano z drzewa plon wyższy niż w kombinacji kontrolnej, a owoce charakteryzowały się większym średnim ciężarem. W 1961 roku Sulkol działał słabiej, nie ustępował jednak w skuteczności importowanemu fungicydowi — Elosal.

7. Ciecz kalifornijska w większości wypadków wykazywała lepsze działanie grzybobójcze niż Sulkol i Elosal. Stwierdzony jedynie we wrześniu spadek skuteczności (1961) wydaje się być związany z jakimiś czynnikami w wyjątkowych warunkach częstych opadów atmosferycznych roku 1961.

8. Kupritox Z 50 w 1960 roku okazał się preparatem dostatecznie skutecznym przeciwko parchowi jabłoniowemu. Wadą jednak tego preparatu było powodowanie oparzelin liści i ordzawień owoców, co szczególnie wyraźnie zaznaczało się na badanej odmianie Kronselskiej — wrażliwej na działanie miedzi. Uszkodzenia te były jednak słabsze niż powodowane przez ciecz bordoską. Szkodliwe oddziaływanie Kupritoxu Z 50 odbiło się na wielkości plonu, jakości zebranych owoców oraz na wielkości blaszek liściowych i długości przyrostu pędów. W 1961 roku skuteczność Kupritoxu Z 50 była niska. Między grzybobójczym działaniem Kupritoxu Z 50 i Kuperkalku zaznaczyła się w 1961 roku jedynie kilkuprocentowa różnica na korzyść tego ostatniego preparatu.

9. Ciecz bordoska była bardzo skutecznym środkiem przeciwko parchowi jabłoniowemu, ze względu jednak na wywoływanie silnego uszkodzenia liści i ordzawienia owoców oraz ujemny wpływ na ilość i jakość plonu owoców, nie należy jej stosować w opryskiwaniach pokwitnieniowych oraz na odmiany wrażliwe na działanie miedzi.

Wszystkim osobom, które przyczyniły się do przeprowadzenia niniejszych doświadczeń wyrażamy serdeczne podziękowanie: Panu doc. dr J. Wierszyłłowskiemu, mgr H. Galińskiej, mgr M. Maćkowiakowi, mgr S. Strojsowi, inż. T. Kasperkiewiczowi oraz Instytutowi Przemysłu Or-

ganicznego w Warszawie i Zakładom „Azot” za uprzejme dostarczenie preparatów do naszych doświadczeń.

Z Katedry Sadownictwa
Wyższej Szkoły Rolniczej w Poznaniu
Kierownik: Doc. dr J. Wierszyłłowski

LITERATURA

1. Anderson H. W. (1956): Diseases of Fruit Crops, New York.
2. Apple and Peach Spray Schedules (1958): The Pennsylvania Sta. Univ. Coll. of Agricult. Ext. Service.
3. Borecki Z., Mrozowska T., Borecka H, Suski Z. (1959): Z badań nad skutecznością niektórych środków grzybobójczych przy zwalczaniu parcha jabłoniowego (*Venturia inaequalis* (Cocke) Aderh.). Prace Inst. Sadownictwa, IV, s. 235.
4. Borecki Z., Cichosz E., Mrozowska T., Nowacka H. (1961): Badania nad skutecznością fungicydów organicznych, miedziowych i siarkowych w zwalczaniu parcha jabłoniowego. Prace Inst. Sadownictwa, V, s. 307.
5. Borecki Z., Mrozowska T. (1961): Zwalczanie grzyba *Venturia inaequalis* (Cooke) Aderh. metodą chemiczną na odmianach jabłoni o różnym stopniu szkodliwości. Prace Inst. Sadownictwa, V, s. 271.
6. Bourne A. J., Boyd O. C., Roberts O. C., Whitcomb W. D. (1944): Apple pests and their control. Extention Service Mass. State Col. Amherst. V, 189, s. 1—56.
7. Byrde J. W., Nora M. Waugh (1957): Preliminary tests of Potential Orchard Fungicides. L. A. Ann. Rep. s. 89.
8. Gambrell F. L, Gilmer R. M. (1950): Insects and Diseases of Fruit Nursery Stocks and Their Control. New York. State Agr. Exp. Sta. Bull. 776.
9. Goos A. (1960): Metody i organizacja ochrony roślin. Warszawa.
10. Hadorn C. (1954): Les bases biologiques et chimiques des traitements anticryptogamiques en arboriculture. Fruit belge. V. 22, nr 155 i 156, s. 102.
11. Hamilton J. M., Palmiter D. H. (1951): Orchard Tests for apple scab control in New York State. I. Sulfur Fungicides. New York State Agr. Exp. Sta. Bull. 724.
12. Isewa O. W. (1960): Wiwczennija nowich fungicidiw i bortli z parszeju jabłuni. Abst. w Ref. Żur. 16, s. 79.
13. Jaivenois A. (1954): Les traitements fungicides d'éte. Fruit belge, V, 22, nr 153, s. 74.
14. Kotte W. (1958): Krankheiten und Schädlinge im Obstbau und ihre Bekämpfung. Berlin.
15. Marsh R. W. (1930): Spraying Trials Against Apple and Pear Scab at Long Ashton. III. Season 1930. L. A. Ann. Rep. s. 151.
16. Marsh R. W. (1953): Apple and Pear Scab. The mode of Spread and Methods of Control of the Disease Caused by *Venturia inaequalis* and *V. pirina* — Science and Fruit, University of Bristol, s. 226.
17. Maynard J. G., Marsh R. W. (1928): Spraying Trials Against Apple Scab at Long Ashton in 1928. L. A. Ann. Rep. p. 112.

18. Maynard J. G., Marsh R. W. (1929): Spraying Trials Against Apple Scab. II. Season 1929. L. A. Ann. Rep. s. 155.

19. Von Oppenfeld F. D., Boynton D., Brarn J. L., Burrel A. B., Shepardson E. S. (1952): Cost and Effectiveness of Different Insect and Disease Control Practices in New York Apple Orchards. Cornell University Agr. Exp. Sta Bul., 886.

20. Walker J. C. (1957): Plant Pathology. New York.

21. Zaleski K., Wierszyłłowski J., Rebandel Z. (1959): Obserwacje i doświadczenia nad brunatną plamistością liści grusz (*Fabraea maculata* Atk., *Entomosporium maculatum* Lev.), jej biologią i zwalczaniem na siewkach w okresie produkcji szkółkarskiej. Pozn. Tow. Przyj. Nauk. Wydz. Mat. Przyr. Prace Kom. Nauk Roln. i Leśnych, t. V, z. 1.

22. Zaleski K., Grela T. (1957): Doświadczenia obserwacyjne z trzema koncentracjami cieczy kalifornijskiej produkcji krajowej. Ibidem, t. III, z. 9.

23. Zaleski K., Wierszyłłowski J., Rebandel Z., Hołubowicz T. (1962): Zwalczanie parcha jabłoniowego (*Venturia inaequalis* Cke. Wint.) za pomocą dolistnych opryskiwań mocznikiem i jego mieszaniną z cieczą bordoską. Ibidem, t. XII, z. 1.

24. Zaleski K., Caliński T., Jagielski A. (1961): Ogólna metodyka biologicznych badań nowych preparatów grzybobójczych produkcji krajowej. Inst. Ochrony Roślin. Materiały do metodyki badań biologicznej oceny środków ochrony roślin, s. 7.

THE POZNAŃ SOCIETY OF FRIENDS OF SCIENCE
DEPARTMENT OF AGRICULTURAL AND SYLVICULTURAL SCIENCES
PUBLICATIONS OF THE SECTION OF AGRICULTURE AND OF THE SECTION
OF SYLVICULTURE SCIENCES
TOM XIV ZESZYT 3 — 1963

CONTROL OF THE APPLE SCAB (*VENTURIA INAEQUALIS* (COOKE) ADERH.) BY SPRAYS WITH NEW POLISH FUNGICIDES IN 1960—1961

by

KAROL ZALESKI AND ZOFIA REBANDEL

Summary

The experiments were conducted at Przybroda Research Station of Agricultural College in Poznań on apple-trees var. Transparent de Cronsels. The fungicides were applied in six (1960) or eight (1961) terms from the second part of April till the end of July (four replications in radomized blocks). As control the well known foreign fungicides Orthocid 50, Zineb, Kupferkalk and bordeaux mixture and lime-sulphur were applied. Results of the experiments conducted are given in tables 3—12.

The organic fungicides Rodatox 60 and Tiuram 75 both produced in Poland were very effective against apple scab. They did not cause any injuries to foliage and fruit. They increased the yield and the fruit-size.

Tiuram 75 gave slightly better results than Pomarsol-forte (German product).

T-Sulkol (Polish sulfur fungicide) controlled well the apple scab and also influenced positively the yield and quality of fruits.

The effectiveness of Sulkol (Polish preparate) was at first very good but later its effectiveness decreased to 75%. However the yield was relatively higher than in untreated trees, because of the almost healthy leaves during the greater part of the season. Sulkol equaled to the effectiveness of Elosal, analogical, imported fungicide. Lime sulfur was in the most cases more fungitoxic than Sulkol and Elosal.

Both — Zineb produced in Poland and Zineb of Duphar were in 1961 slightly effective in the control of apple-scab. However the Duphar product was slightly better than Polish fungicide.

Kupritox Z 50 (produced in Poland) was more effective in 1960 than in 1961. Kupritox Z 50 injuried leaves and russted fruits, but these injuries were less severe, than those caused by bordeaux mixture. Kupritox Z 50 caused the decrease of yield, quality of fruit, the size of leaves and length of total twig growth. Kupritox Z 50 was almost so good as Kupferkalk (Schering).

Bordeaux mixture controled the apple-scab very efficiently but it caused severe injuries to foliage and fruit. The yield was low and the quality of apples was poor.

POZNAŃSKIE TOWARZYSTWO PRZYJACIÓŁ NAUK
WYDZIAŁ NAUK ROLNICZYCH I LEŚNYCH
PRACE KOMISJI NAUK ROLNICZYCH I KOMISJI NAUK LEŚNYCH
TOM XIV ZESZYT 3 — 1963

KAROL ZALESKI, ZOFIA REBANDEL

OPADZINA LIŚCI PORZECZEK (*PSEUDOPEZIZA RIBIS* KLEB.) I JEJ ZWALCZANIE W LATACH 1960—1961

WSTĘP

Opadzina liści zwana także antraknozą występuje w wielu krajach, gdzie uprawia się porzeczki [1, 9]. Poraża również krzewy agrestu. Straty przez nią powodowane Anderson [1] ocenia na 50—80% plonu. Charakterystycznymi objawami opadziny liści są liczne, małe, brunatne plamy, pojawiające się na obu stronach blaszek liściowych. Wkrótce po infekcji te liście, które pokryją się dużą ilością plamek brunatnieją i przedwcześnie opadają.

Z literatury znane są dane dotyczące skutecznego zwalczania tej choroby przy pomocy opryskiwań odpowiednimi fungicydami. Długi czas klasycznym preparatem stosowanym do zwalczania opadziny była u nas ciecz bordoska lub jej zastępcze preparaty produkowane przez przemysł krajowy lub zagraniczny. Ze względu na uszkadzające własności cieczy bordoskiej zaczęto w wielu krajach poszukiwać lepszych preparatów, zwłaszcza organicznych. Obecnie wiele analogicznych fungicydów produkuje w Polsce przemysł chemiczny. Zanim jednak preparaty te wejdą do masowej produkcji, przejść muszą liczne próby polowe i laboratoryjne, w których ocenia się skuteczność przeciwko badanym chorobom roślin oraz ich uboczne na nie oddziaływanie.

Zbadanie fungi- i fitotoksycznych właściwości niektórych polskich nowych, eksperymentalnych fungicydów, zastosowanych przeciwko chorobom porzeczek było celem niniejszych doświadczeń.

PRZEGLĄD LITERATURY

W prowadzonych od wielu lat badaniach (Dudley 1889) nad zwalczaniem opadziny liści stwierdzono wysoką skuteczność cieczy bordoskiej [1, 12, 13]. W Anglii wiele doświadczeń przeprowadzili Marsh i Maynard [11, 12, 13]. Uzyskali oni pozytywne wyniki stosując ciecz bordoską po zbiorze owoców. Jednakże w wypadkach wczesnego

1964

ZALESKI, K. & REBANDEL, ZOFIA (Wyzsz. Szk. roln. Poznan).

Opadzina liści Porzeczek (Pseudopeziza ribis Kleb.) i jej zwalczanie w latach 1960-1961. [Leaf spot of Currants (P. ribis) and its control in 1960-1961]

Pr. Kom. Nauk roln. leśn., Poznań, 14 (3):195-227, 9 tables, 6 fig., 2 graphs, 1963 (1964). [Engl. summ.]

Microfilm no. 11833

POZNAŃSKIE TOWARZYSTWO PRZYJACIÓŁ NAUK
WYDZIAŁ NAUK ROLNICZYCH I LEŚNYCH
PRACE KOMISJI NAUK ROLNICZYCH I KOMISJI NAUK LEŚNYCH
TOM XIV ZESZYT 3 — 1963

KAROL ZALESKI, ZOFIA REBANDEL

OPADZINA LIŚCI PORZECZEK (*PSEUDOPEZIZA RIBIS* KLEB.) I JEJ ZWALCZANIE W LATACH 1960—1961

WSTĘP

Opadzina liści zwana także antraknozą występuje w wielu krajach, gdzie uprawia się porzeczki [1, 9]. Poraża również krzewy agrestu. Straty przez nią powodowane Anderson [1] ocenia na 50—80% plonu. Charakterystycznymi objawami opadziny liści są liczne, małe, brunatne plamy, pojawiające się na obu stronach blaszek liściowych. Wkrótce po infekcji te liście, które pokryją się dużą ilością plamek brunatnieją i przedwcześnie opadają.

Z literatury znane są dane dotyczące skutecznego zwalczania tej choroby przy pomocy opryskiwań odpowiednimi fungicydami. Długi czas klasycznym preparatem stosowanym do zwalczania opadziny była u nas ciecz bordoska lub jej zastępcze preparaty produkowane przez przemysł krajowy lub zagraniczny. Ze względu na uszkadzające własności cieczy bordoskiej zaczęto w wielu krajach poszukiwać lepszych preparatów, zwłaszcza organicznych. Obecnie wiele analogicznych fungicydów produkuje w Polsce przemysł chemiczny. Zanim jednak preparaty te wejdą do masowej produkcji, przejść muszą liczne próby polowe i laboratoryjne, w których ocenia się skuteczność przeciwko badanym chorobom roślin oraz ich uboczne na nie oddziaływanie.

Zbadanie fungi- i fitotoksycznych właściwości niektórych polskich nowych, eksperymentalnych fungicydów, zastosowanych przeciwko chorobom porzeczek było celem niniejszych doświadczeń.

PRZEGLĄD LITERATURY

W prowadzonych od wielu lat badaniach (Dudley 1889) nad zwalczaniem opadziny liści stwierdzono wysoką skuteczność cieczy bordoskiej [1, 12, 13]. W Anglii wiele doświadczeń przeprowadzili Marsh i Maynard [11, 12, 13]. Uzyskali oni pozytywne wyniki stosując ciecz bordoską po zbiorze owoców. Jednakże w wypadkach wczesnego

ataku choroby, doprowadzającego do przedwczesnego opadu liści, podkreślają konieczność opryskiwania przed zbiorem. Heald [8] zaleca stosowanie opryskiwań w najważniejszych dla zwalczania choroby okresach.

Hesler i Whetzel [9] zaznaczając, że pozytywne oddziaływanie fungicydów uzależnione jest od ich wczesnego zastosowania, polecają rozpoczęcie opryskiwań z momentem rozwinięcia liści. Dalsze traktowania winny przypadać w odstępach 10—20-dniowych.

Biała plamistość liści (*Mycosphaerella ribis* (Fckl.) Feltg.) zwalczana jest przy pomocy opryskiwań stosowanych w podobnych terminach [20].

Z organicznych preparatów w doświadczeniach w Long Ashton [11] wykazano dobre fungitoksyczne działanie ditiokarbaminianów. Zineb stosowany 2-krotnie przed zbiorem dał 64% skuteczności. Według Kottego [10] Zineb jest preparatem szczególnie dobrze nadającym się do zwalczania rdzy wejmutkowo-porzeczkowej.

Captan w doświadczeniach angielskich wykazał niską skuteczność — 39% [11].

W ostatnich latach w Anglii przeprowadzono szereg doświadczeń [5] mających na celu niszczenie grzyba powodującego opadzinę liści w czasie jego zimowania. Wyniki laboratoryjnych badań wykazały, że krótkie zanurzenie w odpowiednich fungicydach askospor *Pseudopeziza ribis* z przezimowanych liści powodowało ich zabicie. Polowe doświadczenia nad tym problemem dały jednak słabe rezultaty nawet z najlepszymi, zastosowanymi preparatami typu soli dwunitro-orto-krezolowych.

METODYKA

Doświadczenia nasze obejmowały 2 zagadnienia:

1. Występowanie opadziny liści oraz innych chorób na uprawianych w Marcelinie odmianach porzeczek.
2. Ich skuteczne zwalczanie.

Obserwacje nad występowaniem chorób przeprowadzano w latach 1960 i 1961 na plantacji porzeczek Katedry Sadownictwa WSR w Poznaniu (Marcelin). Plantację tę założono w 1953 roku jako doświadczalne nasadzenie odmianowe, w skład którego wchodzi 7 odmian czerwonych oraz 11 odmian czarnych porzeczek. Uzyskane dane zebrano z oceny 40 krzewów każdej odmiany, wysadzonych po 5 sztuk w 8 powtórzeniach. Obserwacje przeprowadzano każdorazowo pod koniec lipca lub na początku sierpnia, gdy choroba osiągała bardzo znaczne nasilenie, a różnice w porażeniu poszczególnych odmian były szczególnie widoczne.

Stopień porażenia liści żywych oceniano biorąc za podstawę wielkość względnej powierzchni liścia objętej plamami, przy czym opierano się na zmodyfikowanej przez nas skali porażeń, opracowanej przez K o c h m a n a i B o r e c k i e g o [2] dla porażeń parchem jabłoniowym.

Szczegółowe dane zawiera tabela 1.

T a b e l a 1

Sześciostopniowa skala porażeń liści porzeczek opadziną liści

The scale of infection — degrees of leaves of currants by leaf spot disease

Liczbowy stopień porażenia Numeral infection degree	Wielkość względnej powierzchni liścia objętej plamami Relative surface of the leaf covered with spots
1	1%
2	1 – 5%
3	5 – 20%
4	20 – 40%
5	40 – 60%
6	60 – 80%
7	liście martwe, nekrotyczne necrotic leaves

Doświadczenia nad zwalczaniem opadziny liści przeprowadzano na dwóch odmianach, które według naszych wcześniejszych obserwacji charakteryzowały się wysoką podatnością na tę chorobę.

Celem doświadczenia było zbadanie skuteczności polskich eksperymentalnych fungicydów, opracowanych przez Instytut Przemysłu Organicznego w Warszawie. Dla porównania skuteczności ich działania wprowadzono — jako preparaty kontrolne — takie fungicydy, jak ciecz bordoską, spełniającą rolę klasycznego fungicydu porównawczego dla wszystkich zastosowanych preparatów oraz odpowiednie (dostępne) fungicydy importowane. Krzewy nie opryskiwane stanowiły kombinację kontrolną bezwzględną. Schemat doświadczeń wraz z krótką charakterystyką stosowanych preparatów podano w tabeli 2.

Doświadczenia założone były w 4 powtórzeniach metodą bloków losowanych. W skład powtórzenia wchodziły: po 2 krzewy odmiany Boskoop Giant i po 1 krzewie odmiany Heros, stanowiącej odrębny blok doświadczenia.

Terminy opryskiwań ustalono w oparciu o dane z literatury, przy czym każdorazowo uwzględniano panujące warunki atmosferyczne. Opryskiwania wykonano w następujących terminach: w 1960 roku w dniach 23 kwietnia (na bardzo wczesny pąk kwiatowy), 24 maja (po przekwitnieniu), 8 czerwca (na słabo zabarwione jagody) i 30 lipca (po zbiorze) oraz w 1961 roku 14 kwietnia (zielony pąk kwiatowy lub początek kwitnienia), 29 kwietnia (tuż po przekwitnieniu), 22 maja (na jagody wykształcone

Tabela 2

Kombinacje doświadczeń oraz krótka charakterystyka fungicydów
Experiments variants and brief characteristic of fungicides

Lp. No.	Rok doświad-czenia Year	Odmiana i wiek krzewów Variety and the age of currants	Zastosowany preparat Applied fungicide: Nazwa handlowa (producent) składnik czynny Market-name (manufactured by), active ingredient	Zastosowany preparat Applied fungicide: Stężenie robocze Concentration	Ilość opryskiwań* Number* of sprays
1	1960	Boskoop Giant 7 lat 7 years	Kontrolna bezwzględna Control – untreated		
2			Kupferkalk (Schering) – tlenochlorek miedzi 45–50% – kontrolna względna 45–50% copper oxychloride relative control	0,1%	4
3			Kupritox Z 50 (Azot) – tlenochlorek miedzi 50% 50% copper oxychloride	0,1%	4
4			Tiuram 75 (Azot) – dwusiarczek czterometylotiuramu 75% 75% disulfide-tetramethylthiuram	0,2%	4
5			Pomarsol-forte (Bayer) – dwusiarczek czterometylotiuramu – kontrolna względna disulfide-tetramethylthiuram – relative control	0,2%	4
6			Nafun + $ZnSO_4$ (IPO)** – 20% etylenobisdwutiokarbaminian sodu strącony siarczanem cynku 20% solution of sodium ethylenebisdithiocarbamat, precipitated before using with zinc sulfate	0,75%	4
7			Rodatox 60 (IPO) – dwunitrorodanobenzen 60% 60% dinitrorhodanbenzene	0,25%	4
1	1961	Boskoop Giant i Heros 8 lat 8 years	Kontrolna bezwzględna Control – untreated		
2			Kupritox Z 50 (Azot) jak wyżej (as above)	0,2%	6
3			Kupferkalk (Schering) – kontrolna względna (as above)	0,2%	6

c. d. tabeli 2

Lp. No.	Rok doświad. czenia Year	Odmiana i wiek krzewów Variety and the age of currants	Zastosowany preparat Applied fungicide		Ilość opryskiwań* Number* of sprays
			Nazwa handlowa (producent) składnik czynny Market-name (manufactured by) active ingredient	Stężenie robocze Concentration	
4			Rodatox 60 (IPO) — składnik czynny jak wyżej (as above)	0,2%	6
5			Orthocid 50 (Merck) Captan 50% kontrolna względna relative control	0,2%	6
6			Zineb (IPO) — etyleno-bis-dwutiokarbaminian cynku 70% 70% zinc ethylenebisdithiocarbamate		
7			Dithane Z 78 (Minor) — analogiczny do Zinebu — kontrolna względna active ingredient as Zineb, relative control	0,2%	6
8			Ciecz bordoska — zasadowe połączenia miedzi — kontrolna względna Bordeaux mixture — alcalic connexions of copper — relative control	1 : 1,5	6

* Daty wykonanych opryskiwań umieszczono niżej
Terms of sprays are below
** IPO — Instytut Przemysłu Organicznego w Warszawie
IPO — Institute of Organic Industry — Warsaw

w gronach), 7 czerwca (na jagody lekko zabarwione, ostatnie opryskiwanie przed zbiorem), 26 lipca (po zbiorach) oraz 14 sierpnia. Opryskiwania wykonywano opryskiwaczem taczkowym *Rex* pod ciśnieniem około 8—10 atmosfer. Na jeden krzew zużywano około 1,5 l cieczy.

Obserwacje przeprowadzano w ciągu sezonu dwukrotnie: pod koniec lipca lub na początku sierpnia — gdy choroba na krzewach kontrolnych występowała w bardzo znacznym nasileniu oraz we wrześniu.

Do oceny brano po 200 liści z każdego krzewu (po 50 liści z 4 stron świata). Porażenie wyrażano w stopniach porażenia (tabl. 1). Ilość opadłych liści wyrażano w procentach. Z uzyskanych średnich ilości porażonych opadziną, średnich stopni porażenia oraz ilości liści przedwcześnie opadłych, obliczono wskaźnik nasilenia choroby, a następnie procentową skuteczność działania badanego preparatu, za podstawę którego wzięto różnice w nasileniu choroby między kombinacją kontrolą bezwzględną i kombinacjami porównywanymi.

W 1961 roku ponadto ważono otrzymany z krzewów plon oraz określano jakość jagód.

KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA POGODY W LATACH 1960—1961

Warunki atmosferyczne w 1960 roku wpłynęły na późniejsze niż w 1961 rozpoczęcie wegetacji. Okres kwitnienia przeciągał się długo. Grzyb *Pseudopeziza ribis* rozwijał się również później. Pierwsze plamy opadziny liści stwierdzono bowiem dopiero na początku czerwca. Dość częste w maju i czerwcu opady przyczyniły się do średniego rozpowszechnienia choroby, o czym świadczą nasze obserwacje, które jeszcze w sierpniu nie wykazały zbyt silnej defoliacji krzewów na odmianach bardziej odpornych.

Szczególnie korzystne dla rozwoju chorób warunki panowały w 1961 roku. Po wczesnym rozpoczęciu wegetacji i wystąpieniu opadziny liści, dalsze rozprzestrzenienie choroby, w warunkach licznych i częstych opadów następowało bardzo szybko. W maju było 18 dni z deszczem, a suma opadów wyniosła 102,50 mm (co stanowiło 193% wartości normalnej). Lipiec był również deszczowy (149,50 mm — 194% wartości normalnej), w sierpniu natomiast było 10 dni z deszczem, ale łączna suma opadów wyniosła tylko 48 mm (87% wartości normalnej).

WYNIKI

OBSERWACJE NAD WYSTĘPOWANIEM CHORÓB NA PLANTACJI PORZECZEK W MARCELINIE

Opadzina liści powodowana przez grzyba *Pseudopeziza ribis* pojawiła się na plantacji w latach obserwacji w bardzo znacznym nasileniu. Pierwsze plamy obserwowano w warunkach sprzyjających rozwojowi choroby (1961 rok) już w połowie maja, pod koniec tego miesiąca choroba występowała w prawie średnim stopniu porażenia na dolnych liściach krzewów odmian szczególnie wrażliwych. Silnemu porażeniu towarzyszył przedwczesny opad liści, który w lipcu stawał się bardzo charakterystycznym objawem choroby. Reakcją na przedwczesną defoliację krzewów było wtórne wybijanie młodych liści z wierzchołków latorośli, co obserwowano pod koniec sierpnia i przez wrzesień.

Żadna z obserwowanych odmian czarnych i czerwonych porzeczek nie wykazała całkowitej odporności na opadzinę liści, jakkolwiek różnice w nasileniu choroby na poszczególnych odmianach były bardzo wyraźne. Szczegółowe dane dotyczące i innych występujących chorób zestawiono w tabeli 3.

Wynika z niej, że najsilniej porażanymi przez opadzinę liści odmianami czarnych porzeczek były: Wellington XXX, Baldwin, Boskoop Giant. Średnie nasilenie choroby stwierdzono na odmianach: Davidson's Eight, Silvergieters Schwarze, Neapolitańska i Seabrook's Black. Najsłabiej porażane były: Mendip Cross, Laxton's Raven, Daniel's September i Costwold Cross.

Na porzeczkach czerwonych — na odmianach Laxton's nr 1 i Heros choroba wystąpiła w dużo silniejszym stopniu niż na porzeczkach czarnych, o czym świadczy prawie całkowity opad liści w tym czasie (początek sierpnia), gdy na najsilniej porażonych odmianach czarnych wynosił on około 59—69%. Houghton Castle wykazała średnie porażenie opadziną, natomiast Earliest of Fourland, Holenderska Czerwona i Erstling aus Vierlanden porażone były jedynie w bardzo słabym stopniu. Krzaki tych odmian mimo słabego wystąpienia opadziny charakteryzowały się bujnym ulistnieniem przez cały sezon wegetacji (opad liści w lipcu wyniósł około 8—17%).

Biała plamistość liści porzeczek, powodowana przez grzyba *Mycosphaerella ribis* (Fckl.) Feltg. nie miała ekonomicznego znaczenia. Choroba ta nie powodowała na plantacji żadnych większych szkód. Biała plamistość występowała bowiem na większości odmian w postaci pojedynczych plam. W roku 1960 najsilniej wystąpiła na czarnej porzeczce Mendip Cross, porażając ją jednak zaledwie w bardzo słabym stopniu.

Rdza wejmutkowo-porzeczkowa (*Cronartium ribicola* Dietr.) w obu latach obserwacji wystąpiła również bardzo słabo. Najwyższy średni stopień porażenia zaobserwowano na krzewach odmiany Daniel's September. Takie porażenie chorobą (w stopniu 1,2) nie miało praktycznego znaczenia.

Na krzewach niektórych odmian czerwonych porzeczek (tab. 3) zaobserwowano dość znaczne nasilenie symptomów fizjologicznej choroby brunatnienia brzegów liści. Choroba ta najsilniej wystąpiła na odmianie Holenderska Czerwona, na krzewach której prawie 50% liści charakteryzowało się dość silnymi uszkodzeniami brzeżnymi. Erstling aus Vierlanden miał ponad 20% chorych liści. Odmiany Heros i Laxton's nr 1 nie wykazywały żadnych objawów tej choroby.

Zwrócono również uwagę na szkodniki, z których na plantacji występowała mszyca porzeczkowa (*Aphis ribis* L.) oraz przeziernik porzeczkowy (*Sesia tipuliformis* Cl.). Mszyce nie stanowiły poważnego problemu, ponieważ ich zwalczanie nie nastręczało większych trudności. Natomiast przeziernik porzeczkowy, szczególnie silnie występujący na odmianie Boskoop Giant może powodować duże szkody, a zwalczanie jego jak dotąd — nie jest dostatecznie skuteczne.

WPŁYW CHORÓB NA PLONOWANIE PORZECZEK

Nasilenie opadziny liści, występującej w 1960 roku na krzewach obserwowanych odmian oraz ich plonowanie w 1961 roku przedstawiono na rycinie 1. Plony podano w tonach z 1 ha. Najlepiej owocujące odmiany czarnych, a zwłaszcza czerwonych porzeczek wykazywały niskie wskaźniki nasilenia opadziny. Odmiany silnie porażone w 1960 roku dały

Tabela 3

Nasilenie chorób na 11 odmianach czarnych i 7 odmianach czerwonych porzeczek w 1960 roku w Marcelinie (według obserwacji 8 VIII 1960)

The severity of diseases on 11 varieties of black and 7 varieties of red currants in 1960 at Marcelin
Date of observation 8th Aug. 1960

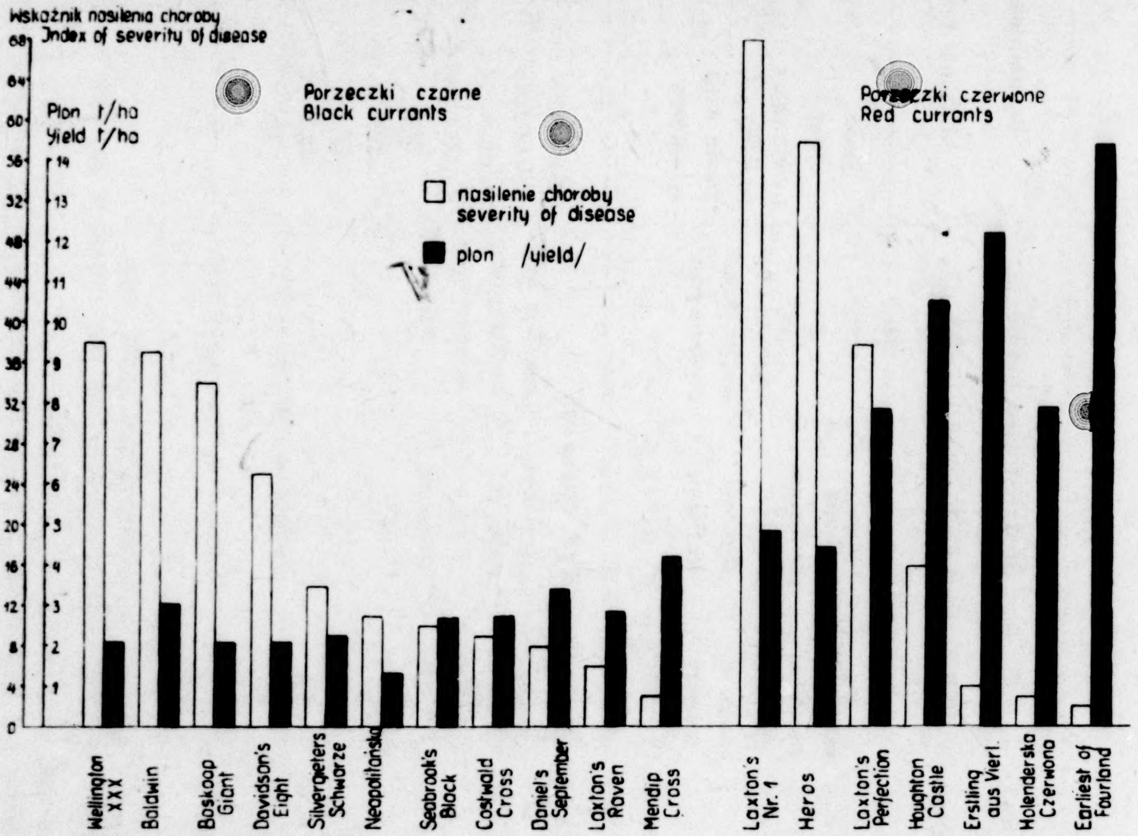
Odmiana Variety	Opadzina liści Leaf spot disease			Średni stopień porażenia Degree of infection (mean)		Brunatnienie brzegów liści Marginal browning of leaves		
	średni stopień porażenia degree of infection (mean)	opad liści leaves fall %	wskaźnik* nasilenia choroby index of severity of disease	biała plamistość liści septoria leaf spot	rdza wejmutkowo porzeczkowa currant rust	ilość liści z objawami number of leaves with symptoms %	średni stopień porażenia degree of infection (mean)	wskaźnik nasilenia index of severity
A. Porzeczki czarne — Black currants								
1. Wellington XXX	6,5**	58,7	38,1	0,1	0,2	—	—	—
2. Baldwin	6,8	54,0	36,9	ślady	0,1	—	—	—
3. Boskoop Giant	[illegible]	69,3	33,6	0,1	0,1	—	—	—
4. Davidson's Eight	5,0	49,7	24,8	ślady	ślady	—	—	—
5. Silvergieters Schwarze	4,0	34,3	13,7	—	ślady	—	—	—
6. Neapolitańska	3,2	33,3	11,1	0,3	0,2	—	—	—
7. Seabrook's Black	3,7	27,3	10,2	ślady	ślady	—	—	—
8. Costwold Cross	3,3	27,0	8,9	0,3	0,3	—	—	—
9. Daniel's September	3,2	24,0	7,8	0,6	1,2	—	—	—
10. Laxton's Raven	3,3	18,0	6,0	0,1	0,1	—	—	—
11. Mendip Cross	3,1	10,3	3,2	2,0	0,2	—	—	—

Odmiana Variety	Opadzina liści Leaf spot disease			Średni stopień porażenia Degree of infection (mean)		Brunatnienie brzegów liści Marginal browning of leaves		
	średni stopień porażenia degree of infection (mean)	opad liści leaves fall %	wskaźnik* nasilenia choroby index of severity of disease	biała plamistość liści septoria leaf spot	rdza wejmutkowo porzeczkowa currant rust	ilość liści z objawami number of leaves with symptoms %	średni stopień porażenia degree of infection (mean)	wskaźnik nasilenia index of severity
B. Porzeczki czerwone — Red currants								
1. Laxton's Nr 1	6,9	97,3	67,9	—	—	—	—	—
2. Heros	6,6	87,3	57,9	—	—	—	—	—
3. Laxton's Perfection	6,1	63,0	38,4	—	—	4,2	0,5	0,2
4. Houghton Castle	4,5	34,7	15,7	—	—	9,0	1,4	1,2
5. Erstling aus Vierlanden	2,1	16,7	3,5	—	—	21,3	2,1	4,5
6. Holenderska Czerwona	2,0	13,0	2,6	—	—	48,5	3,2	15,5
7. Earliest of Fourland	2,0	9,3	1,9	—	—	7,6	1,4	1,2

* Wskaźnik wyliczony z danych w rubrykach 2 i 3
Index calculated from the dates in columns 2 and 3

** W liczbach zaokrąglonych do 1 miejsca dziesiętnego
Numbers rounded up to 1 decimal place

w 1961 roku niższy plon niż odmiany bardziej odporne. Holenderska Czerwona oraz Neapolitańska — mimo bardzo lekkiego porażenia opadziną ilości wykazały nieproporcjonalnie niski plon w porównaniu do plonu innych odmian. Jedną z przypuszczalnych przyczyn, która wpły-



Ryc. 1. Wpływ chorób występujących w 1960 roku na plonowanie porzeczek w 1961 r.
Fig. 1. The effect of diseases appeared in 1960 upon yield of currants in 1961

nęła na stosunkowo niski plon Holenderskiej Czerwonej mogła być choroba brunatnienia brzegów liści, szczególnie silnie występująca na tej odmianie. U odmiany Neapolitańska obserwowano natomiast masowy, przedwczesny opad jagód, który jest ujemną cechą tej odmiany.

DOŚWIADCZENIA NAD ZWALCZANIEM OPADZINY LIŚCI

W obu latach doświadczeń opadzina liści wystąpiła na nie opryskiwanych krzewach w stopniu bardzo silnym (ryc. 2, 3). Na krzewach opryskiwanych natomiast objawy tej choroby również występowały w końcu sezonu wegetacji na większości liści, jednakże stopień ich porażenia oraz procent opadłych liści różnił się od stopnia porażenia i procentu opadłych liści w kombinacji kontrolnej bezwzględnej. Jak znaczne to były różnice — wskazują wskaźniki nasilenia choroby (tab. 4, 5 i 6).

Ryc. 2. Nie opryskiwany krzew porzeczki odmiany Boskoop Giant. Widoczne bardzo silne porażenie opadziną liści. Opad liści prawie całkowity. Fot. z dnia 10 VIII 1960

Fig. 2. Unsprayed black currant var. Boskoop Giant. Infection of leaves was very severe and almost all leaves dropped. Phot. taken 10th August 1960

Ryc. 3. Fragment nie opryskiwanego krzewu odmiany Boskoop Giant. Pozostałe nieliczne liście wykazują objawy bardzo silnego porażenia opadziną. Fot. z dnia 10 VIII 1960

Fig. 3. The part of the unsprayed bush of black currant var. Boskoop Giant. Note the small number of remained leaves, that were severely affected by leaf spot disease. Phot. taken 10th August 1960

W 1961 roku zaobserwowano silniejsze występowanie opadziny liści, do czego przyczyniły się szczególnie sprzyjające rozwojowi chorób warunki atmosferyczne. Wskaźnik nasilenia choroby dla krzewów odm.

Tabela 4

Wpływ preparatów chemicznych na zwalczanie opadziny liści na krzewach porzeczki odmiany Boskoop Giant

Influence of fungicides upon the control of leaf spot disease on black currants var. Boskoop Giant

Kombinacje Treatment	Ilość liści chorych Number of diseased leaves		średni stopień porażenia degree of infection (mean)	Opad liści Leaves-fall		Wskaźnik nasilenia opadziny Index of severity of the disease	Skuteczność preparatu przeciwko opadzinie Fungitoxicity %
	%	w jedn.* Blissa in Bliss units		%	w jedn.* Blissa in Bliss units		
Według obserwacji z 5–6 sierpnia 1960 r. Date of observation 5–6th August 1960							
1. Kontrolna bezwzględna	93,6***	79,64	4,8	43,9	41,34	19,6	—
2. Kupferkalk	42,4	39,43	0,8	12,2	20,24	0,4	97,8
3. Kupritox Z 50	69,4	57,85	2,0	14,8	22,59	2,1	89,4
4. Tiuram 75	72,4	59,70	2,0	19,8	26,33	2,9	85,0
5. Pomarsol-forte	78,2	62,75	2,2	17,7	24,85	3,0	84,6
6. Nafun + $ZnSO_4$	63,5	52,97	1,7	14,3	22,18	1,5	92,2
7. Rodatox 60	62,8	53,61	2,0	18,9	25,63	2,4	87,8
Najmniejsza różnica udowodniona Least significant difference		14,07	0,8		3,65		
F test tab. 0,05 i 0,01 = 2,66 i 4,01							
obliczone (counted)		4,46	6,32		41,96		

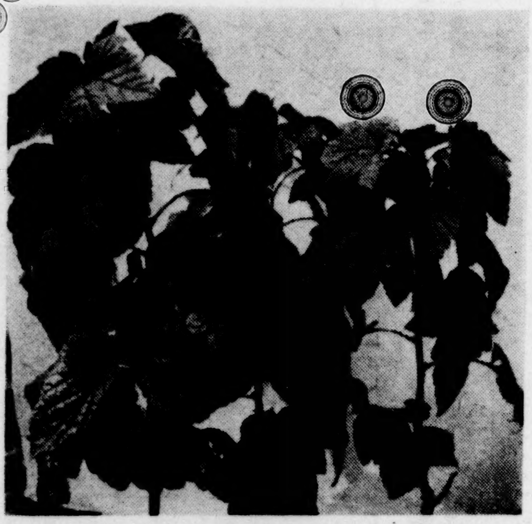
Kombinacje Treatment	Ilość liści chorych Number of diseased leaves		średni stopień porażenia	Opad liści Leaves-fall		Wskaźnik nasilenia opadziny Index of severity of the disease	Skuteczność preparatu przeciwko opadzinie
	%	w jedn.* Blissa in Bliss units	degree of infection (mean)	%	w jedn.* Blissa in Bliss units		Fungitoxicity %
Według obserwacji z 12–13 września 1960 r. Date of observation 12–13th September 1960							
1. Kontrolna bezwzględna	99,9	88,99	6,7	92,9	76,52	62,1	—
2. Kupferkalk	74,6	61,10	2,2	41,0	39,73	6,7	89,1
3. Kupritox Z 50	84,5	68,29	2,9	46,8	43,14	11,5	81,5
4. Tiuram 75	96,9	80,99	4,6	66,5	54,98	29,8	51,9
5. Pomarsol-forte	97,8	83,95	4,9	78,8	63,43	37,9	38,9
6. Nafun + $ZnSO_4$	92,6	75,38	3,6	44,4	41,04	14,6	76,4
7. Rodatox 60	95,3	77,89	4,3	59,7	50,92	27,4	55,9
Najmniejsza różnica udowodniona Least significant difference		10,92	0,61		26,68		
F test tab. 0,05 i 0,01 = 2,66 i 4,01 obliczone (counted)		3,5	23,57		13,12		

Objaśnienia — Explanations
* W jedn. = w jednostkach
** Wyliczony z danych w rubrykach: 2, 4 i 5
Calculated from the dates in columns 2, 4 and 5
*** Średnie zaokrąglono do 1 miejsca dziesiętnego
Rounded up to 1 decimal place

Boskoop Giant wykazał, że w lecie 1961 roku choroba wystąpiła prawie dwa razy tak silnie jak w tym samym mniej więcej czasie w 1960 roku.

WYNIKI DOŚWIADCZENIA 1960 ROKU

Najlepsze wyniki zwalczania (tab. 4) dały opryskiwania Kupferkalkiem (ryc. 4). Skuteczność tego preparatu przeciwko opadzinie liści wynosiła w sierpniu 97,8 i 89,1% we wrześniu. Na opryskiwanych Kupferkalkiem krzewach stwierdzono słabe nasilenie choroby wyrażające się wskaźnikiem 0,4 i 6,7. Opad liści wynosił 12,2 i 41,0%. W tych samych terminach porażenie krzewów w kombinacji kontrolnej bezwzględnej było dużo silniejsze, bowiem 93,6 i 99,9% liści porażone było w stopniu 4,8 i 6,7, a opad liści wynosił 43,9 i 92,9%. Wskaźnik nasilenia opadziny był wysoki: 19,6 i 62,0.



Rys. 4. Fragment krzewu odmiany Boskoop Giant opryskiwanego Kupferkalkiem. Fot. z dnia 10 VIII 1960

Fig. 4. The part of the bush of black currant var. Boskoop Giant sprayed with Kupferkalk. Phot. taken 10th August 1960

Kupritox Z 50 dał również dobre wyniki (ryc. 5 i 6), a skuteczność jego przy wskaźniku nasilenia choroby 2,1 i 11,5 wynosiła 89,4 i 81,5%.

Nafun strącany siarczanem cynku wykazał w sierpniu 92,2 procentową skuteczność (ryc. 7), która spadła we wrześniu do 76,4%. Opryskiwania tym preparatem ograniczyły znacznie rozwój choroby, o czym świadczy wskaźnik nasilenia choroby, wielokrotnie niższy niż w kombinacji kontrolnej (1,5 w sierpniu i 14,6 we wrześniu).

Pozostałe preparaty wykazały w sumie niską skuteczność przeciwko opadzinie liści. Podczas sierpniowych obserwacji stwierdzono podobnie

słabe nasilenie choroby w kombinacji z Tiuramem 75 i Pomarsolem forte (wskaźnik nasilenia choroby dla Tiuramu 75 — 2,9, dla Pomarsolu forte — 3,0), we wrześniu jednakże zaznaczyły się wyraźne różnice na korzyść Tiuramu 75.

Rodatox 60 wykazał działanie zbliżone do działania Tiuramu 75.

WYNIKI DOŚWIADCZEŃ 1961 ROKU

Opadzina liści wystąpiła w lipcu w silniejszym stopniu na odmianie Heros niż na odmianie Boskoop Giant. Świadczą o tym wskaźniki nasilenia choroby w kombinacji bezwzględnej kontrolnej na krzewach obu odmian. Na odmianie Heros — wskaźnik nasilenia choroby wynosił 70,0 (co stanowi maksymalną jego wielkość przy 100% opadzie liści na skutek porażenia w 7 stopniu), natomiast u odmiany Boskoop Giant wskaźnik ten był o około połowę niższy, gdyż osiągnął wielkość 34,3. W późniejszym okresie porażenie krzewów w kombinacjach kontrolnych obu odmian wyrównało się. Ogółem we wszystkich kombinacjach doświadczalnych silniejsze wystąpienie choroby zaobserwowano na odmianie Heros, w związku z czym zarysowały się szczególnie wyraźne różnice między skutecznością zastosowanych preparatów przeciwko opadzinie liści na odmianie silnie i bardzo silnie na nią podatnej.

Najskuteczniejszym fungicydem przeciwko opadzinie okazała się ciecz bordoska. Na odmianie Heros likwidowała ona chorobę w bardzo wysokim stopniu, bowiem skuteczność jej wyrażała się w 98,1% w lipcu i 91,7% we wrześniu, a na odmianie Boskoop Giant w 99,0% i 95,7%. Wskaźnik nasilenia choroby w kombinacji z cieczą bordoską był bardzo niski w porónaniu z analogicznym wskaźnikiem w kombinacji kontrolnej — bezwzględnej. Wynosił on w lipcu kolejno dla odmian Heros i Boskoop Giant 1,4 i 0,3, podczas gdy na krzewach nie opryskiwanych nasilenie choroby wyrażało się wskaźnikiem 70,0 i 34,3. We wrześniu, przy maksymalnym porażeniu opadziną w kombinacji kontrolnej — bezwzględnej (70,0) nasilenie choroby na krzewach opryskiwanych cieczą bordoską wzrosło tylko do 5,8 i 3,0. Mimo tak pozytywnych cech jak wysoka skuteczność i doskonała przyczepność, fungicyd ten został uznany przez nas za preparat o ograniczonej przydatności przeciwko opadzinie liści porzeczek. Ciecz bordoska wywarła bowiem ujemny wpływ na owoce, które na skutek pozostałych na nich resztek preparatu oraz gorszej jakości straciły swą wartość handlową.

Preparaty miedziowe oparte na tlenochlorku miedzi wykazały dobrą skuteczność na krzewach odmiany Boskoop Giant, na których we wrześniu wynosiła ona jeszcze około 86%, natomiast na bardziej podatnych na opadzinę liści krzewach odmiany Heros — skuteczność preparatów obniżyła się do 41,0% dla Kupritoxu Z 50 i 21,4% dla Kupferkalku.

Ryc. 5. Krzew odmiany Boskoop Giant opryskiwany Kupritoxem Z 50. Widoczne bujne ulistnienie. Fot. z dnia 10 VIII 1960

Fig. 5. Boskoop Giant sprayed with Kupritox Z 50. Note the abundant leaves. Phot. taken 10th August 1960

Ryc. 6. Fragment krzewu odmiany Boskoop Giant opryskiwanego Kupritoxem Z 50. Fot. z dnia 10 VIII 1960

Fig. 6. The part of the bush of the black currant var. Boskoop Giant sprayed with Kupritox Z 50. Phot. taken 10-th August 1960

Bardzo wysoką skuteczność przeciwko opadzinie liści wykazał francuski fungicyd typu etyleno-bis-dwutiokarbaminian cynku pod nazwą Dithane Z 78. Zwalczał on chorobę na odmianie Heros w lipcu w 97,0%

i we wrześniu w 87,8% oraz kolejno na odmianie Boskoop Giant w 99,4 i 95,2%. Ocena przydatności tego preparatu dla celów praktycznego zwalczania opadziny liści była wyższa, ponieważ nie powodował on żadnych uszkodzeń owoców.

Analogiczny do Dithane Z 78 polski preparat Zineb wykazał znacznie słabsze przeciwdziałanie rozwojowi choroby. Po stosunkowo dobrym zapobieganiu chorobie we wczesnym okresie lata (skuteczność 98,4 i 83,5%)

Ryc. 7. Fragment krzewu odmiany Boskoop Giant opryskiwanego Nafunem strącanym siarczanem cynku. Fot. z dnia 10 VIII 1960

Fig. 7. The part of the bush of the black currant var. Boskoop Giant sprayed with Nafun precipitated before using with zinc sulfate. Phot. taken 10th August 1960

zaznaczył się znaczny spadek działania w późniejszym sezonie, co doprowadziło do wyraźnego obniżenia procentowej skuteczności Zinebu, wynoszącej w końcowym efekcie na Herosie 16,3 i na Boskoopie Giant 40,8%.

Rodatox 60 okazał się w 1961 roku fungicydem mało skutecznym przeciwko opadzinie liści. Na odmianie Boskoop Giant w lipcu ograniczył rozprzestrzenienie choroby w 43,1%, we wrześniu natomiast nasilenie choroby w kombinacji z Rodatoxem 60 było prawie równe nasileniu choroby w kombinacji kontrolnej — bezwzględnej (wskaźnik nasilenia choroby: dla Rodatoxu 60—65,2 i 70,0, dla kombinacji kontrolnej bezwzględnej). Skuteczność jego w tym okresie spadła do około 7%. Na opryskiwanych Rodatoxem 60 krzewach odmiany Heros — jesienne obserwacje wykazały kompletny opad liści.

WPŁYW ZWALCZANIA OPADZINY LIŚCI NA ILOŚĆ I JAKOŚĆ PLONU JAGÓD PORZECZEK

W przytoczonych poniżej wynikach nie rozpatrujemy plonu otrzymanego z krzewów odmiany Heros ze względu na ich słabe wyrównanie.

Tabela 5

Wpływ preparatów chemicznych na zwalczanie opadziny liści na porzeczkach odmiany Boskoop Giant
Influence of fungicides upon the control of leaf spot disease on black currants var. Boskoop Giant

Kombinacja Treatment	Ilość liści chorych Number of diseased leaves %	 w jedn. Blissa in Bliss units	Średni stopień porażenia Degree of infection (mean)	Opad liści Leaves-fall %	 w jedn. Blissa in Bliss units	Wskaźnik nasilenia opadziny Index of severity of disease	Skuteczność preparatu przeciwko opadzinie Fungitoxicity %
Według obserwacji z 28 lipca – 4 sierpnia 1961 r. Dates of observations 28th July – 4th August 1961							
1. Kontrolna bezwzględna	97,2	80,48	5,0	70,8	57,33	34,3	—
2. Kupratox Z 50	44,2	41,67	1,0	13,2	20,82	0,6	98,2
3. Kupferkalk	54,5	47,58	1,3	16,4	23,30	1,1	96,6
4. Rodatox 60	89,4	71,42	3,9	55,3	48,05	19,5	43,1
5. Orthocid 50	81,2	64,33	3,1	48,8	44,31	12,1	64,7
6. Zineb	73,3	58,91	2,3	32,9	34,92	5,7	83,5
7. Dithane Z 78	45,1	42,1[illegible]	0,8	5,8	13,73	0,2	99,4
8. Ciecz bordoska	44,3	41,71	0,8	9,1	17,51	0,3	99,0
Najmniejsza różnica udowodniona Least significant difference		4,00	0,4		6,0		
F test tab. 0,15 i 0,01 = 2,49 i 3,65 obliczone (counted)		124,84	57,16		280,22		

Kombinacja Treatment	Ilość liści chorych Number of diseased leaves		Średni stopień porażenia Degree of infection (mean)	Opad liści Leaves-fall		Wskaźnik nasilenia opadziny Index of severity of disease	Skuteczność preparatu przeciwko opadzinie Fungitoxicity %
	%	w jedn. Blissa in Bliss units		%	w jedn. Blissa in Bliss units		
Według obserwacji z 7–9 września 1961 r. Dates of observations 7th–9th September 1961							
1. Kontrolna bezwzględna	100,0	90,00	7,0	100,0	90,00	70,0	—
2. Kupritox Z 50	[illegible],4	71,18	3,1	33,6	35,36	9,2	86,9
3. Kupferkalk	88,9	70,60	3,2	33,5	35,47	9,7	86,2
4. Rodatox 60	99,0	85,94	6,6	99,0	85,94	65,2	6,9
5. Orthocid 50	97,4	81,23	6,1	88,1	70,20	52,5	29,1
6. Zineb	96,5	79,33	5,7	75,0	60,15	41,5	40,8
7. Dithane Z 78	77,4	61,[illegible]	2,3	18,8	25,66	3,3	95,2
8. Ciecz bordoska	76,4	61,07	2,1	18,9	25,74	3,0	95,7
Najmniejsza różnica udowodniona Least significant difference		4,0	0,4		5,1		
F test tab. 0,05 i 0,01 = 2,49 i 3,65 obliczone (counted)		43,94	764,90		284,83		

Objaśnienia w tabeli 4
Explanations in the table 4

Tabela 6

Wpływ preparatów chemicznych na zwalczanie opadziny liści na porzeczkach odmiany Heros
Influence of fungicides upon the control of leaf spot disease on red currants var. Heros

Kombinacja Treatment	Ilość liści chorych Number of diseased leaves		Średni stopień porażenia Degree of infection (mean)	Opad liści Leaves-fall		Wskaźnik nasilenia opadziny Index of severity of the disease	Skuteczność preparatu przeciwko opadzinie Fungitoxicity %
	%	w jedn. Blissa in Bliss units		%	w jedn. Blissa in Bliss units		
Według obserwacji z 28 lipca – 4 sierpnia 1961 r. Date of observations 28th July – 4th August 1961							
1. Kontrolna bezwzględna	100,0	90,00	7,0	100,0	90,00	70,0	—
2. Kupritox Z 50	68,5	55,96	1,5	27,6	31,08	2,9	95,9
3. Kupferkalk	69,5	56,75	1,8	26,9	31,01	3,3	95,2
4. Rodatox 60	93,0	75,81	3,8	69,4	56,67	24,6	64,8
5. Orthocid 50	86,4	68,83	3,4	58,5	49,98	17,4	75,1
6. Zineb	75,0	60,59	2,1	40,9	39,74	6,3	90,4
7. Dithane Z 78	58,9	50,12	1,1	34,1	35,60	2,1	97,0
8. Ciecz bordoska	59,5	50,53	1,0	22,8	28,21	1,4	98,1
Najmniejsza różnica udowodniona Least significant difference		16,57	0,69		7,8		
F test tab. 0,05 i 0,01 = 2,49 i 3,65 obliczone (counted)		23,16	79,85		22,13		

Kombinacja Treatment	Ilość liści chorych Number of diseased leaves %	Ilość liści chorych Number of diseased leaves w jedn. Blissa in Bliss units	Średni stopień porażenia Degree of infection (mean)	Opad liści Leaves-fall %	Opad liści Leaves-fall w jedn. Blissa in Bliss units	Wskaźnik nasilenia opadziny Index of severity of the disease	Skuteczność preparatu przeciwko opadzinie Fungitoxicity %
Według obserwacji z dnia 7 – 9 września 1961 r. Date of observation 7th—9th September 1961							
1. Kontrolna bezwzględna	100,0	90,00	7,0	100,0	90,00	70,0	—
2. Kupritox Z 50	92,7	74,51	5,3	83,7	66,93	41,3	41,0
3. Kupferkalk	95,7	78,48	6,0	95,7	78,83	55,0	21,4
4. Rodatox 60	100,0	90,00	7,0	100,0	90,00	70,0	—
5. Orthocid 50	100,0	90,00	7,0	100,0	90,00	70,0	—
6. Zineb	97,5	82,70	6,4	94,4	80,32	58,6	16,3
7. Dithane Z 78	79,9	63,58	2,2	48,4	44,08	8,5	87,8
8. Ciecz bordoska	74,0	59,80	1,6	37,2	37,46	5,8	91,7
Najmniejsza różnica udowodniona Least significant difference		4,8	0,75		8,15		
F test tab. 0,05 i 0,01 = 2,49 i 3,65 obliczone (counted)		45,27	92,00		43,95		

Objaśnienia w tabeli 4
Explanations in the table 4

Tabela 7

Wpływ zabiegów zwalczania opadziny liści na plonowanie czarnej porzeczki odmiany Boskoop Giant w 1961 r.
The effect of control of leaf spot disease upon yield of black currant var. Boskoop Giant in 1961

Kombinacja Treatment	Wskaźnik nasilenia choroby w lipcu Index of severity of disease in July	Plon z 1 krzewu w kg Yield per bush kg	Nadwyżka plonu w kg/1 krzak w stosunku do kontrolnej Increase of yield in kg/bush compared to the control	Plon przeliczony w t/ha Yield calculated in t/ha	Nadwyżka plonu w t/ha Increase of yield t/ha	Uwagi Remarks
1. Kontrolna bezwzględna	34,3	0,91	—	1,82	—	Jagody drobne, wiele pomarszczonych Many berries were of small size and shriveled
2. Kupritox Z 50	0,6	1,51	0,60	3,02	1,20	
3. Kupferkalk	1,1	1,70	0,79	3,40	1,58	
4. Rodatox 60	19,5	1,32	0,41	2,64	0,82	
5. Orthocid 50	12,1	1,69	0,78	2,38	0,56	
6. Zineb	5,7	1,66	0,75	2,32	0,50	
7. Dithane Z 78	0,2	2,06	1,15	4,12	2,30	
8. Ciecz bordoska	0,3	1,05	0,14	2,10	0,28	Jagody bez wartości Berries without value
Najmniejsza różnica udowodniona Least significant difference		0,4				
F test tab. 0,05 i 0,01 = 2,49 i 3,65						
obliczone (counted)		11,2				

Tabela 8

Wpływ opryskiwań Dithanem Z 78 na jakość jagód i gron porzeczek w 1961 r.
The effect of sprays with Dithane Z 78 upon the quality of berries and clusters of currants in 1961

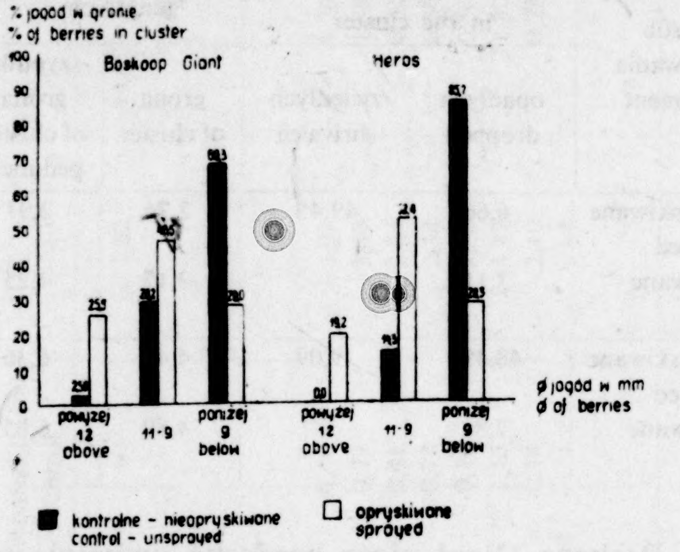
Odmiana Variety	Sposób traktowania Treatment	Ilość (%) jagód w gronie Number (%) of berries in the cluster		Długość length cm		Ilość jagód w gronie (szt.) Number of berries in the cluster
		opadłych dropped	zwiędłych shriveled	grona of cluster	szypułki grona of cluster peduncle	
Heros	nie opryskiwane unsprayed	6,66	49,45	2,74	3,91	6,07
	opryskiwane sprayed	3,11	—	3,17	4,25	6,23
Boskoop Giant	nie opryskiwane unsprayed	48,49	9,09	4,41	6,36	4,00
	opryskiwane sprayed	7,83	—	4,89	6,85	6,66

U odmiany Boskoop Giant ciecz bordoska wpłynęła ujemnie na wysokość plonu i na jakość jagód. Ogólny plon utrzymał się na poziomie plonu w kombinacji kontrolnej bezwzględnej (tab. 7). Owoce z krzewów opryskiwanych cieczą bordoską były mniejsze oraz pokryte cienką niebieskawą warstewką, co przyczyniło się do dyskwalifikacji jagód pod względem handlowym. Grona były krótsze i rzadsze. (tab. 8).

Pozostałe preparaty dzięki mniej lub więcej skutecznemu zwalczaniu opadziny liści — przyczyniły się do zwiększenia plonu z opryskiwanych krzewów, co szczególnie dało się zauważyć w kombinacji z preparatem Dithane Z 78 i Kupferkalkiem. Z polskich preparatów największą zwyżkę plonu dał Kupritox Z 50. W kombinacji z najmniej skutecznym preparatem — Rodatoxem 60 — stwierdzono jedynie minimalną nadwyżkę plonu. Szczegółowe wyniki wykazuje tabela 7.

Charakterystykę jakości gron i jagód przedstawiono w tabeli 8 i na rycinie 8. U odmiany Boskoop Giant w kombinacji kontrolnej bezwzględnej grona charakteryzowały się bardzo wysokim stopniem przerzedzenia, o czym świadczy prawie w 49% przedwczesny opad jagód. Wśród pozostałych owoców — 9% to jagody zwiędnięte o pomarszczonej skórce (bez turgoru). U odmiany Heros takie jagody stanowiły 49%, opadanie owoców było słabe (około 7% — tab. 8). Grona i owoce pochodzące z różnych kombinacji z opryskiwaniami (z wyjątkiem cieczy bordoskiej) nie różniły się między sobą, co pozwoliło na łączne ich rozpatrywanie w tabeli 8 i na rycinie 9. Próby pochodzące z opryskiwanych krzewów odmiany

Heros nie wykazały różnic między długością gron oraz ilością jagód w gronie, stwierdzono natomiast przeważającą ilość średnich i dużych jagód w gronie. W kombinacji kontrolnej bezwzględnej owoce małe (poniżej 9 mm średnicy) stanowiły prawie 86% wszystkich owoców w gronie.



Ryc. 8. Wpływ opryskiwań preparatem Dithane Z 78 na wielkość jagód w gronie

Fig. 8. The influence of treatments with fungicide Dithane Z 78 upon the size of berries in the cluster

Grona odmiany Boskoop Giant cechowała nieco większa długość oraz zwiększenie ogólnej ilości jagód (tab. 8). Jagody z krzewów opryskiwanych różniły się znacznie wielkością średnicy i ciężarem (ryc. 8).

ANALIZA KOSZTÓW I OPŁACALNOŚCI ZABIEGÓW ZWALCZANIA OPADZINY LIŚCI PORZECZEK

Obliczenia zestawione w tabeli 9 wykonano dla plantacji porzeczek odmiany Boskoop Giant o obszarze 1 ha w oparciu o dane z 1961 roku. W kosztach zabiegów zwalczania uwzględniono koszt 6 opryskiwań aparatem motorowo-konnym (według G o o s a [7]) oraz koszt odpowiedniej ilości środków grzybobójczych. Nie wyceniano kosztów opryskiwania niedostępnymi, importowanymi preparatami grzybobójczymi ze względu na ich brak w handlu. Przytoczone dane wykazują znaczne nadwyżki wartości plonu uzyskanego na skutek skutecznego zwalczania opadziny liści. Szczególnie dobre wyniki (wartość nadwyżki plonu około 20 tys. zł) uzyskano w kombinacji z preparatem Dithane Z 78, który okazał się najskuteczniejszym w walce z opadziną.

Z dostępnych w kraju fungicydów znaczne efekty ekonomiczne dały

Tabela 9

Analiza opłacalności opryskiwań fungicydami przy zwalczaniu opadziny liści (i innych chorób)
Przekalkulowane według danych z 1961 roku na 1 ha plantacji odm. Boskoop Giant

Economical value of spray-programme applied to control the leaf spot disease (and other diseases)
Calculated according to the dates from 1961 for 1 ha plantation of black currants var. Boskoop Giant

Kombinacja Treatment	Wartość plonu w zł/ha Yield value zł/ha	Wartość nadwyżki plonu w stosunku do plonu w kombinacji kontrolnej bezwzględnej w zł/ha Value of yield increase in relation to the yield in control treatment	Przybliżony koszt 6* opryskiwań The 6 sprays cost*		Czysty zysk z zabiegów ochrony roślin The net effect of spray-programme	
			zł/1 ha	zł/1 krzak zł/1 bush	zł/1 ha	zł/1 krzak zł/1 bush
1. Kontrolna bezwzględna	16.380,—	—	—	—	—	—
2. Kupritox Z 50	27.180,—	10.800,—	1.850,—	0,92	8.950,—	4,47
3. Kupferkalk	30.600,—	14.220,—	1.200,—	0,60	13.020,—	6,51
4. Rodatox 60	23.760,—	7.380,—	1.670,—	0,83	5.710,—	2,85
5. Orthocid 50	21.420,—	5.040,—	niedostępny w handlu			
6. Zineb	20.880,—	4.500,—	1.344,—	0,67	3.156,—	1,57
7. Dithane Z 78	37.080,—	20.700,—	niedostępny w handlu		—	—
8. Ciecz bordoska	bez wartości without value	—	950,—	0,47	—	—

Objaśnienie: * Uwzględniono tylko robociznę oraz koszt środków grzybobójczych
Explanation: * Included were only the cost of labor and spray materials

preparaty miedziowe oparte na tlenochlorku miedzi (wartość nadwyżki plonu około 10—14 tys. zł).

Wobec stosunkowo niskich kosztów opryskiwań w porównaniu z otrzymanymi zyskami konieczność prowadzenia skutecznej walki z opadziną liści porzeczek wydaje się faktem bezspornym.

DYSKUSJA

W Marcelinie, w warunkach wyjątkowo sprzyjających rozwojowi chorób (1961) pojawienie się pierwszych symptomów opadziny liści porzeczek stwierdzono już w połowie maja, a w końcu tego miesiąca choroba osiągnęła średni stopień porażenia dolnych liści. W 1960 roku po raz pierwszy zaobserwowano jej objawy na początku czerwca. Dane te świadczą o wczesnym ataku choroby. Porażone liście wykazywały ograniczoną aktywność fizjologiczną, co odbijało się na wielkości i jakości plonu zbieranego w lipcu oraz na procesie różnicowania pąków kwiatowych, decydującym o plonie roku następnego. Proces ten na chorych krzewach zachodził w okresie silnego porażenia liści, a następnie prawie całkowitej defoliacji. Tego rodzaju warunki nie sprzyjały zakładaniu pąków kwiatowych, o czym świadczą nasze wyniki zawarte na rycinie 1 oraz wyniki Marsha i Maynarda [12], którzy stwierdzili, że zapobieganie przedwczesnemu opadaniu liści powodowanemu przez *Pseudopezita ribis* dało w następnym sezonie wzrost plonu o 26% w porównaniu z plonem z krzewów nie opryskiwanych. Również Marsh (według Boulda i współpracowników [3]) wykazał znaczenie zabiegów zmierzających do opóźnienia przedwczesnej defoliacji, związanej z silnym atakiem choroby. W efekcie opryskiwań zwiększył plon oraz żywotność krzewów w następnym roku. Ma to tym większe znaczenie, że choroba według Briton-Jonesa [4] szczególnie ostro atakuje krzewy o słabym wigorze. Sugestie Swarbricka (według Marsha [12]) o wyjątkowej aktywności w gromadzeniu substancji rezerwowych, przejawianej w sierpniu przez liście czarnej porzeczki — tłumaczą znaczenie zabiegów zapobiegających defoliacji w tym czasie. Wormald [19, 20] zwraca uwagę na szkody, które choroba powoduje w roku występowania. W wypadkach wczesnego pojawienia opadziny liści następuje jeszcze przed zbiorem owoców częściowa defoliacja krzewów. Owoce na krzewach pozbawionych większej ilości liści mają tendencję do marszczenia się na powierzchni. Plon z zaatakowanych krzewów był niższy o 1 funt niż plon z krzewów opryskiwanych. W naszym doświadczeniu owoce pochodzące z krzewów kontrolnych charakteryzowały się podobnymi cechami (tab. 8 i ryc. 8).

Wierszyłłowski, Katulska i Hołubowicz [17] w oparciu o wyniki z lat 1956—1960 ogłosili jako najbardziej plenne odmiany:

Mendip Cross, Coswold Cross, Daniel's September i Laxton's Raven oraz Erstling aus Vierlanden i Earliest of Fourland. Według naszych obserwacji (tab. 3) odmiany te spośród badanych były stosunkowo najodporniejsze na opadzinę liści.

Przytaczane w opisach pomologicznych dane o odporności odmianowej nie zawsze znajdują potwierdzenie w warunkach upraw polowych. I tak Heros — według H e a l d a [8] należy do grupy odmian bardzo odpornych na opadzinę liści, podobnie jak i Houghton Castle, która przez Z a l i w s k i e g o [21] scharakteryzowana została jako odmiana dostatecznie odporna. W Marcelinie Heros był jedną z najpodatniejszych odmian czerwonych porzeczek (tab. 3), a Houghton Castle należał do odmian średnio odpornych. Poglądy o wysokiej odporności odmian: Holenderska Czerwona i Erstling aus Vierlanden [8, 10, 14, 16, 21] oraz o szczególnej wrażliwości Baldwina [13, 19] potwierdzone zostały i w naszych obserwacjach.

Pomijając właściwości odmianowe, nie bez wpływu na wysokość plonu były również i inne choroby. Podkreślić tu należy destruktywny wpływ fizjologicznej choroby brunatnienia brzegów liści, występującej szczególnie ostro na odmianie Holenderska Czerwona. Wydaje się, że choroba ta wpłynęła bardzo znacznie na obniżenie plonu tej odmiany, stosunkowo odpornej na opadzinę liści. Wynika stąd konieczność zmodyfikowania dotychczasowych sposobów nawożenia porzeczek, choroba bowiem związana z nawożeniem potasowym prawdopodobnie wywoływana jest przez chlor zawarty w nawozach potasowych, względnie przez brak potasu w glebie [10, 18].

W ł o d e k [18] sugeruje również jako przyczynę nieodpowiedni termin nawożenia potasem plantacji porzeczek.

Biała plamistość liści zaliczona w Ameryce przez H e s l e r a i W h e t z l a [9] do chorób o dużym znaczeniu gospodarczym w naszych warunkach wystąpiła w bardzo słabym stopniu i nie wywarła ujemnego wpływu na wzrost i owocowanie krzewów. Podobne fakty stwierdził w Anglii W o r m a l d [20] oraz liczni, cytowani przez niego badacze.

Nasze wcześniejsze obserwacje wykazały, że rdza wejmutkowo-porzeczkowa, występująca w latach 1960—1961 w postaci pojedynczych plam, może rozprzestrzenić się na plantacji bardzo silnie. Jednakże W o r m a l d [20] nie przypisuje tej chorobie tak poważnego znaczenia jak opadzinie liści, bowiem choroba ta pojawiająca się późno jest w swych skutkach dla roślin mniej destruktywna.

Przytoczone przez nas fakty naświetlają dostatecznie jasno znaczenie chorób występujących w latach naszych badań. Najlepszym, dodatkowym argumentem świadczącym o konieczności zwalczania opadziny liści jest zwiększenie dochodowości plantacji porzeczkowych przez właściwą ich ochronę.

Najskuteczniejszymi preparatami w świetle naszych doświadczeń wydają się fungicydy miedziowe. O ich wysokiej skuteczności pisano już wielokrotnie [1, 8, 9, 10, 12, 13, 16, 20]. Niezupełnie zgodne są natomiast nasze wyniki dotyczące cieczy bordoskiej z wynikami przytaczanymi przez Andersona [1], który charakteryzował ją jako ciecz nie powodującą na porzeczkach większych uszkodzeń. W naszych warunkach ciecz bordoska, pokrywając owoce bladoniebieskawą warstewką spowodowała przedwczesne ich więdnięcie, skutkiem czego były one drobne, pomarszczone i nie posiadały wartości handlowej. Biorąc pod uwagę bardzo wysoką skuteczność tej cieczy uzależnioną w dużym stopniu od doskonałej przyczepności proponujemy wykorzystanie jej jako zupełnie bezpiecznej w opryskach przedkwitnieniowych oraz po zbiorach. Fungicydy oparte na tlenochlorku miedzi na odmianie bardziej odpornej na opadzinę liści — Boskoop Giant — wykazały wyższą skuteczność niż na odmianie Heros, na której choroba rozwijała się szczególnie silnie oraz wcześnie, o czym świadczy lipcowy wskaźnik nasilenia choroby.

Polski Kupritox Z 50 nie ustępował w skuteczności analogicznemu preparatowi niemieckiemu Kupferkalkowi. Z preparatów organicznych grupy etyleno-bis-dwutiokarbaminianów cynku najskuteczniejszym okazał się francuski Dithane Z 78, tym cenniejszy, że nie powodował żadnych uszkodzeń owoców i przyczynił się do zwiększenia plonu w porównaniu do plonu z krzewów nie opryskiwanych. Dobrze zapowiada się również Nafun strącany siarczanem cynku, w kombinacji którego stwierdzono w efekcie niskie wskaźniki nasilenia choroby. Polski Zineb w warunkach Marcelina dał wyniki ocenione przez nas jako średnie, co prawdopodobnie związane jest z jego krótkotrwałym działaniem [6].

Rodatox 60 w dotychczasowych doświadczeniach wykazał niską skuteczność.

Orthocid 50 oparty na Captanie, podobnie jak w doświadczeniach angielskich [15] nie dał dobrych wyników zwalczania.

Żaden z preparatów nie spowodował oparzelin liści, na owoce natomiast ujemnie podziałała jedynie ciecz bordoska.

WNIOSKI

Przeprowadzone przez nas obserwacje i doświadczenia pozwalają wyciągnąć następujące wnioski:

1. Wobec silnego rozprzestrzenienia opadziny liści na plantacjach porzeczek, powodowanej przez grzyba *Pseudopeziza ribis* Kleb. oraz jej ujemnego wpływu na wysokość plonu konieczne wydaje się chemiczne jej zwalczanie.

2. Większość odmian uprawianych na plantacji Katedry Sadownictwa

WSR w Poznaniu (Marcelin) charakteryzowała się znaczną podatnością na opadzinę liści. Za najpodatniejsze z czarnoowocowych porzeczek uznano: Wellington XXX, Baldwin, Boskoop Giant, Davidson's Eight; z czerwonych: Heros, Laxton's nr 1, Laxton's Perfection. Najodporniejszymi okazały się odmiany z czarnych: Mendip Cross, Laxton's Raven, Costwold Cross, Daniel's September, z czerwonych: Holenderska Czerwona, Erstling aus Vierlanden, Earliest of Fourland.

3. Choroba wywierała ujemny wpływ na proces zakładania pąków kwiatowych, co odbijało się na plonie roku następnego.

4. Biała plamistość liści — powodowana przez grzyba *Mycosphaerella ribis* (Fckl.) Feltg. oraz rdza wejmutkowo-porzeczkowa, powodowana przez grzyba *Cronartium ribicola* Dietr. nie miały w latach 1960—1961 w warunkach Marcelina ekonomicznego znaczenia.

5. Destruktywną w swych skutkach dla niektórych odmian czerwonych porzeczek okazała się fizjologiczna choroba brunatnienia brzegów liści, która szczególnie silnie wystąpiła na odmianie Holenderska Czerwona. W związku z tym konieczne wydaje się stosowanie odpowiedniego nawożenia potasowego przeciwdziałającego powyższym uszkodzeniom.

6. Preparaty miedziowe wykazały wysoką skuteczność przeciwko opadzinie liści. Najskuteczniej zwalczała ją ciecz bordoska, jednakże z powodu szkodliwego wpływu na owoce, możliwość jej zastosowania ograniczyć należy tylko do opryskiwań przedkwiatowych oraz po zbiorach. Preparaty oparte na tlenochlorku miedzi skutecznie zwalczały opadzinę i nie powodowały żadnych uszkodzeń. W 1961 roku Kupritox Z 50 oraz Kupferkalk w warunkach częstych opadów atmosferycznych wykazały znacznie mniejszą skuteczność.

7. Fungicydy organiczne z grupy etyleno-bis-dwutiokarbaminianów cynku wydają się także skuteczne w walce z opadziną liści. Żaden z polskich preparatów tego typu nie dorównywał francuskiemu Dithane Z 78.

8. Tiuram 75 i Pomarsol - forte wykazały średnią skuteczność przeciwko opadzinie liści.

9. Najmniejszą skuteczność zwalczania wykazał polski fungicyd Rodatox 60, niewiele lepiej działał Orthocid 50.

10. Cykl opryskiwań złożony z 4—6 zabiegów rozpoczynających się przed kwitnieniem, a kończących się około początku sierpnia przy użyciu właściwych fungicydów skutecznie zapobiegał silnemu rozwojowi opadziny liści.

11. Opryskiwania skutecznymi fungicydami z wyjątkiem cieczy bordoskiej wpływały na zwiększenie plonu oraz na polepszenie jakości owoców i gron.

12. Niezbyt wysokie koszty chemicznego zwalczania opadziny liści oraz korzyści wynikające ze zwiększonego plonu wykazują ekonomiczną opłacalność zabiegów ochrony na plantacji porzeczek.

Za pomoc udzieloną w czasie przeprowadzania doświadczeń autorzy składają podziękowanie: doc. dr J. Wierszyłłowskiemu, mgr. M. Maćkowiakowi, mgr. D. Rybie oraz Instytutowi Przemysłu Organicznego i Zakładom Chemicznym „Azot" za udostępnienie do badań próbnych fungicydów.

Z Katedry Sadownictwa
Wyższej Szkoły Rolniczej w Poznaniu
Kierownik: Doc. dr J. Wierszyłłowski

LITERATURA

1. Anderson H. W. (1956): Diseases of Fruit Crops. New York, Toronto.
2. Borecki Z., Mrożowska T., Borecka H, Suski Z. (1959): Z badań nad skutecznością niektórych środków grzybobójczych przy zwalczaniu parcha jabłoniowego (*Venturia inaequalis* (Cooke) Aderh. Prace Inst. Sad. IV, s. 235.
3. Bould C. E. W., Hobbis E. W., Kearns H. G. H., Marsh, R. W. (1953): Some Aspects of Blackcurrant Culture. Science and Fruit, University of Bristol.
4. Briton-Jones H. R. (1925): A Note on the Leaf Spot Disease of Black Currants. L. A. Ann. Rep., s. 105.
5. Corke A. T. K. (1959): Black Currant Leaf Spot: Treatment of Overwintered Leaves with Fungicides: Summary of Experiments, 1953, 59, L. A. Ann. Rep. 1959, s. 118.
6. Ginter Z. (1960): Środki chemiczne w ochronie roślin. PWRiL, Warszawa.
7. Goos A. (1960): Metody i organizacja ochrony roślin PWN, Warszawa — Wrocław.
8. Heald T. D. (1943): Introduction to Plant Pathology. New York, London.
9. Hesler L. R., Whetzel H. H. (1929): Manual of Fruit diseases.
10. Kotte W. (1958): Krankheiten und Schädlinge im Obstbau und ihre Bekämpfung. Berlin, III Auflage.
11. Marsh R. W., Dickinson D. (1945): The Control of Black Currant Leaf Spot by Dithiocarbamate Sprays and the Effect of Spray Residues on the Canned Fruit. L. A. Ann. Rep. for 1944.
12. Marsh R. W., Maynard J. G. (1928): A Preliminary Note on the Control of Black Currant Leaf Spot (*Pseudopeziza ribis*). L. A. Ann. Rep., 1928, s. 109.
13. Marsh R. W., Maynard J. G. (1929): Supplementary Note on the Control of Black Currant Leaf Spot, L. A. Ann. Rep., 1929, s. 166.
14. Praca zbiorowa (1956): Pomologia polska, PWRiL, Warszawa.
15. Summary of Research (1959): Plant Pathology. L. A. Ann. Rep., 1959, s. 29.
16. Śląski J. (1936): Plantacje jagodowe. I. Agrest i porzeczki, ich uprawa, zbiór i pakowanie. Sad i Owoce, I, 1—6 i II, 1—4.

17. Wierszyłłowski J., Katulska C., Hołubowicz T. (1961): Wyniki doświadczenia porównawczego z 11 odmianami czarnej i 7 czerwonej porzeczki za okres 1953—1960. Rękopis.

18. Włodek J. (1961): Porzeczka wykrywa brak potasu w glebie. Owoce, warzywa, kwiaty, nr 11.

19. Wormald H. (1928): Notes on Plant Diseases in 1927. Ann. Rep. East Mall. Res. Sta., s. 111.

20. Wormald H. (1938): The Septoria Leaf Spot Disease of Black Currant, Ann. Rep. East Mall. Res. Sta. s. 176.

21. Zaliwski S. (1953): Krzewy jagodowe. PWRiL, Warszawa.

THE POZNAŃ SOCIETY OF FRIENDS OF SCIENCE
DEPARTMENT OF AGRICULTURAL AND SYLVICULTURAL SCIENCES
PUBLICATIONS OF THE SECTION OF AGRICULTURE AND OF THE SECTION OF SYLVICULTURE SCIENCES
VOL. XIV NO. 3 — 1963

SPREAD OF LEAF SPOT DISEASE OF CURRANTS (*PSEUDOPEZIZA RIBIS* KLEB) AND ITS CONTROL IN 1960 AND 1961

by

KAROL ZALESKI AND ZOFIA REBANDEL

Summary

The experiments on the effectiveness of some new Polish fungicides in the control of leaf spot disease (or anthracnoze) of currants were conducted in 1960 and 1961 at the Marcelin Research Station of Agricultural College in Poznań. There was also observed varietal difference in the resistance to diseases. 11 varieties of black currants and 7 of red currants were classified from the most susceptible to the most resistant (table 3). Mendip Cross, Laxton's Raven, Costwold Cross, Daniel's September and Red Dutch, Erstling aus Vierlanden, Earliest of Fourland were found to be most resistant varieties. The most susceptible were: Wellington XXX, Baldwin, Boskoop Giant, Davidson's Eight and Heros, Laxton's nr 1, Laxton's Perfection.

Septoria leaf spot and currant rust (*Cronartium ribicola* Dietr.) did not appear in the economical importance in the years of observations conducted. The leaf spot disease influenced the yield and caused the decrease of the crop quality (Table 3, 7, Fig. 1, 8).

The effectiveness of fungicides, produced in Poland (experimental) was compared with the effectiveness of analogical or other well known foreign fungicides. All fungicides were used in four (1960) and six (1961) terms (in 4 replications in radomized blocks), the first spray applied on unfolded leaves.

The copper fungicides gave good results. The best from this group was bordeaux mixture, but it severely injured the fruits. Because of this, bordeaux mixture may be used only in the pre-blossom and post-harvest terms. Kupritox Z 50 and Kupferkalk gave better results in 1960.

The organic fungicides — as ethylenebis-dithiocarbamate of zinc were also effective in the control of leaf spot disease of currants. The best results were obtained with the Dithane Z 78. None of the Polish corres-

ponding fungicides equaled in their effectiveness. Nafun, precipitated before using with zinc sulfate gave good results and did not cause any injuries.

Tiuram 75 and Pomarsol - forte, as compared to copper and zinc thiocarbamate fungicides, were less effective against leaf spot disease, but the poorest results gave Rodatox 60 and Orthocid 50.

The cost of chemical control of the disease on currants plantation were rather low (Table 9). The increase of the yield and its quality indicated the economical importance of fungicidal sprays.

REICHENBACH-KLINKE, H-H. 1949

Der Entwicklungskreis der Dermocystidien sowie Beschreibung einer neuen Haplosporidienart Dermocystidium percae n. sp.

Zool. Anz., Suppl., 14, Title p., pp. 126-132, 1949 (publ. 1950)

Micro. No. 11834

len und . . . 391
Walde . 398
ere des . . . 402
. . 410
Beute- . . . 416
atische . . 427
arven . 432
Retina
Licht . . . 441
. . 455
. . 463
el . . 468
. . 474
. . 478
75. LENZ, F.: Zur Funktion der Tubuli und Analschläuche der Chironomuslarven 484
76. GOETHE, F.: Naturschutz und zoologische Wissenschaft 490
77. MEYER-ABICH, A. und FRITSCH, R. H.: Die Forschungsstätte Spiekeroog der Universität Hamburg 492
78. BOLLE, F.: Die Verbreitung zoologischen Wissens 494
79. BOETTGER, C. R.: Über das Vorkommen einer zweiten Art von großen Wegschnecken (Arion s. str.) in Deutschland 499

Satz und Druck: (1) Paul Dünnhaupt, Köthen (Sachsen-Anhalt) — L 26 4802/49 — 6103/49

[ZOOLOGISCHER ANZEIGER]

14. Supplementband

Deutschen Zoologen

vom 2. bis 6. August 1949 in Mainz

Im Auftrage der deutschen Zoologen

redigiert von

WOLF HERRE
apl. Professor für Zoologie und vergleichende Anatomie
Kustos des Zoologischen Instituts und Museums
und Direktor des Instituts für Haustierkunde
der Universität Kiel

1950

AKADEMISCHE VERLAGSGESELLSCHAFT
GEEST & PORTIG K.-G.
LEIPZIG

18. HEINZ-HERMANN REICHENBACH-KLINKE:

Der Entwicklungskreis der Dermocystidien sowie Beschreibung einer neuen Haplosporidienart *Dermocystidium percae* n. sp.

(Mit 5 Abbildungen)

Die Dermocystidien stellen eine bisher wenig untersuchte Gruppe einzelliger Parasiten dar, die wahrscheinlich den Haplosporidien zuzurechnen ist.

Aus den bisher vorliegenden Untersuchungen von PÉREZ (1907—1913), MORAL (1913), LÉGER (1914), DUNKERLY (1914), GUYÉNOT und NAVILLE (1921/22), REMY (1931) und JIROVEC (1939) ergeben sich für die Dermocystidien folgende Charakteristika:

Sporen (vgl. Abb. 5) ohne Polkapsel, angeblich ohne Deckel, aber mit stark lichtbrechendem, färbbarem rundem Einschlußkörper, der den größten Teil der Zelle einnimmt; Gestalt rund bis birnförmig, Durchmesser 3,5—13 μ.
Die Sporen befinden sich in der Unterhaut in weißlichen Zysten von 0,1—2 mm Durchmesser.
Form dieser Zysten langoval, rund oder gebogen.
Bisher sind Fische und Amphibien (Anuren, Urodelen) als Wirtstiere beschrieben.

Der Entwicklungskreis des Parasiten konnte von keinem der Autoren vollständig beobachtet werden. Bisher haben nur PÉREZ und MORAL versucht, Molche percutan oder peroral mit frischen Dermocystidien-Sporen der Art zu infizieren, die bei diesen pathogen ist. Eine Neuinfektion ist ihnen jedoch niemals gelungen. Als erster äußerte PÉREZ damals die Vermutung, die Dermocystidien müßten Zwischenwirte haben, wahrscheinlich Daphnien.

Als nun gegen Ende des Jahres 1946 an Barschbeständen aus Braunschweiger Teichen ein Massenbefall mit Hautzysten derartiger Dermocystidien auftrat, habe ich versucht, dem Entwicklungsproblem dieses Parasiten weiter nachzuforschen. 2½ Monate waren die im Aquarium gehaltenen Tiere äußerlich gesund, ehe die ersten etwa 10 Zysten entstanden. Innerhalb von 3—4 Wochen waren an Stelle von rd. 10 weit über 100 Zysten sichtbar (Abb. 1). Diese befanden sich vorzugsweise an Körperstellen, die einer Wassererneuerung am zugänglichsten waren, wie den Flossen, später auch am Kopf, auf dem Kiemendeckel, besonders an dessen Rand, auf der Bauchseite und unter der Hornhaut des Auges.

Mit dem Zunehmen der Zysten zeigte sich erhöhtes Sauerstoffbedürfnis. 1½—2 Monate nach Auftreten der ersten Zysten gingen alle befallenen Barsche unter Luftmangelerscheinungen ein.

Die Feststellung des Parasiten als *Dermocystidium*-Art war zunächst sehr erschwert, da an Fischen noch niemals derartige Zysten beobachtet wurden, wie mir übrigens auch Prof. Dr. W. SCHÄPERCLAUS bestätigte.

Die Zysten waren im Gegensatz zu den runden der übrigen Fischdermocystidien langoval und befanden sich nur in der Unterhaut, nie aber an den Kiemen, wo sie sonst ausschließlich beobachtet wurden.

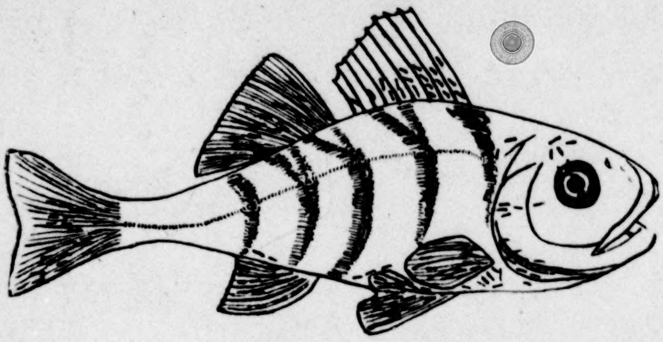


Abb. 1. Barsch mit Zysten von *Dermocystidium percae* n. sp. Nach der Natur gezeichnet.

Im Laufe meiner Untersuchungen stellte sich heraus, daß es sich tatsächlich um eine neue barschpathogene Art der Gattung *Dermocystidium* handelte, die von mir deshalb *Dermocystidium percae* n. sp. genannt wurde (Artbeschreibung s. u.).

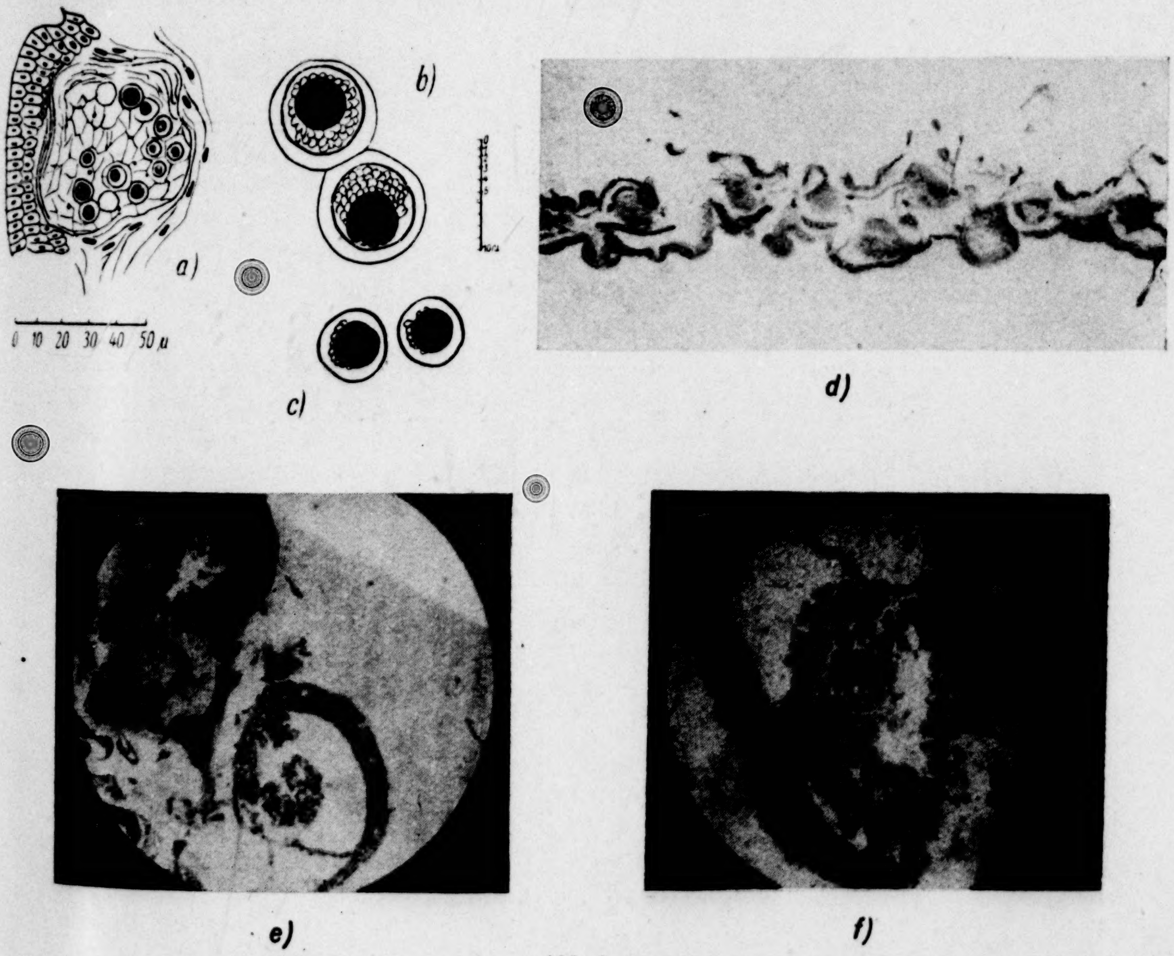


Abb. 2

a) Junge Zyste im Querschnitt. Vergr. 325 ×; b) einzelne Sporoblasten. Vergr. 1250 ×; c) einzelne Sporoblasten, frisches Präparat. Vergr. 1250 ×; a) und b) mit Hämalaun-Eosin gefärbt, c) ungefärbt; d) Flossenquerschnitt mit Zysten von *Dermocystidium percae*. Vergr. 50 ×; e) einzelne Zysten mit reifen Sporen. Vergr. 100 ×; f) reife Sporen in aufgeplatzter Zyste. Vergr. 200 ×.
Phot. Verf.

18. HEINZ-HERMANN REICHENBACH-KLINKE:

Der Entwicklungskreis der Dermocystidien sowie Beschreibung einer neuen Haplosporidienart *Dermocystidium percae* n. sp.

(Mit 5 Abbildungen)

Die Dermocystidien stellen eine bisher wenig untersuchte Gruppe einzelliger Parasiten dar, die wahrscheinlich den Haplosporidien zuzurechnen ist.

Aus den bisher vorliegenden Untersuchungen von PÉREZ (1907—1913), MORAL (1913), LÉGER (1914), DUNKERLY (1914), GUYÉNOT und NAVILLE (1921/22), REMY (1931) und JIROVEC (1939) ergeben sich für die Dermocystidien folgende Charakteristika:

Sporen (vgl. Abb. 5) ohne Polkapsel, angeblich ohne Deckel, aber mit stark lichtbrechendem, färbbarem rundem Einschlußkörper, der den größten Teil der Zelle einnimmt; Gestalt rund bis birnförmig, Durchmesser 3,5—13 μ.
Die Sporen befinden sich in der Unterhaut in weißlichen Zysten von 0,1—2 mm Durchmesser.
Form dieser Zysten langoval, rund oder gebogen.
Bisher sind Fische und Amphibien (Anuren, Urodelen) als Wirtstiere beschrieben.

Der Entwicklungskreis des Parasiten konnte von keinem der Autoren vollständig beobachtet werden. Bisher haben nur PÉREZ und MORAL versucht, Molche percutan oder peroral mit frischen Dermocystidien-Sporen der Art zu infizieren, die bei diesen pathogen ist. Eine Neuinfektion ist ihnen jedoch niemals gelungen. Als erster äußerte PÉREZ damals die Vermutung, die Dermocystidien müßten Zwischenwirte haben, wahrscheinlich Daphnien.

Als nun gegen Ende des Jahres 1946 an Barschbeständen aus Braunschweiger Teichen ein Massenbefall mit Hautzysten derartiger Dermocystidien auftrat, habe ich versucht, dem Entwicklungsproblem dieses Parasiten weiter nachzuforschen. 2½ Monate waren die im Aquarium gehaltenen Tiere äußerlich gesund, ehe die ersten etwa 10 Zysten entstanden. Innerhalb von 3—4 Wochen waren an Stelle von rd. 10 weit über 100 Zysten sichtbar (Abb. 1). Diese befanden sich vorzugsweise an Körperstellen, die einer Wassererneuerung am zugänglichsten waren, wie den Flossen, später auch am Kopf, auf dem Kiemendeckel, besonders an dessen Rand, auf der Bauchseite und unter der Hornhaut des Auges.

Mit dem Zunehmen der Zysten zeigte sich erhöhtes Sauerstoffbedürfnis. 1½—2 Monate nach Auftreten der ersten Zysten gingen alle befallenen Barsche unter Luftmangelerscheiungen ein.

Die Feststellung des Parasiten als *Dermocystidium*-Art war zunächst sehr erschwert, da an Fischen noch niemals derartige Zysten beobachtet wurden, wie mir übrigens auch Prof. Dr. W. SCHÄPERCLAUS bestätigte.

Die Zysten waren im Gegensatz zu den runden der übrigen Fischdermocystidien langoval und befanden sich nur in der Unterhaut, nie aber an den Kiemen, wo sie sonst ausschließlich beobachtet wurden.

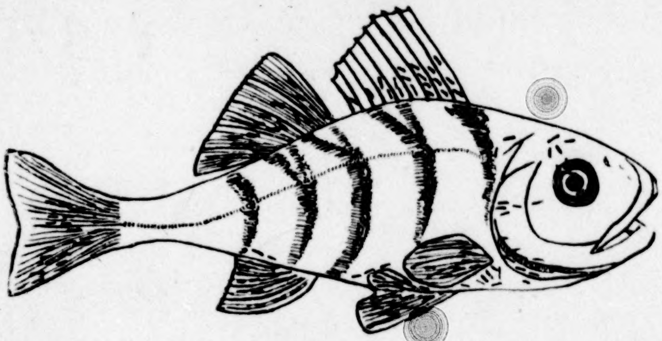


Abb. 1. Barsch mit Zysten von *Dermocystidium percae* n. sp. Nach der Natur gezeichnet.

Im Laufe meiner Untersuchungen stellte sich heraus, daß es sich tatsächlich um eine neue barschpathogene Art der Gattung *Dermocystidium* handelte, die von mir deshalb *Dermocystidium percae* n. sp. genannt wurde (Artbeschreibung s. u.).

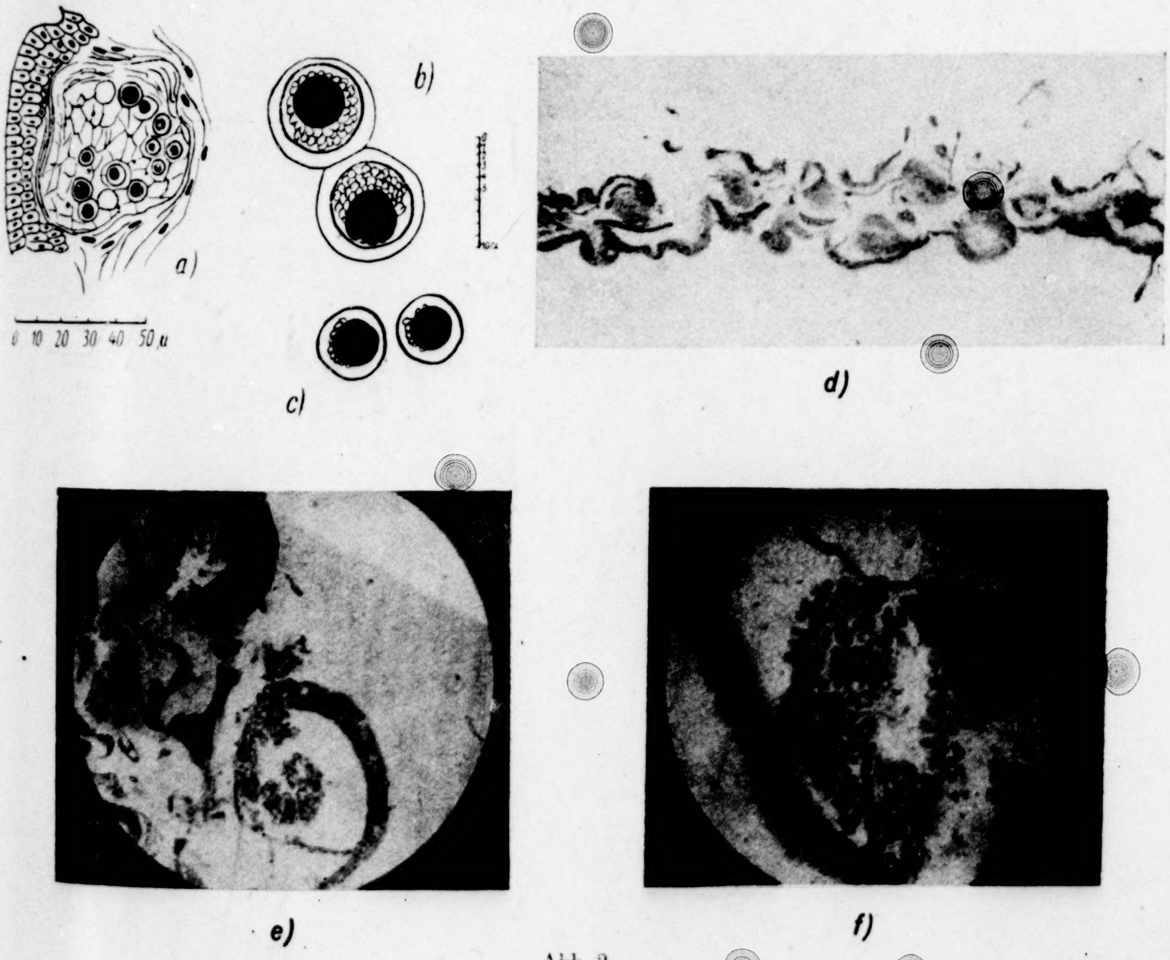


Abb. 2

a) Junge Zyste im Querschnitt. Vergr. 325 ×; b) einzelne Sporoblasten. Vergr. 1250 ×; c) einzelne Sporoblasten, frisches Präparat. Vergr. 1250 ×; a) und b) mit Hämalaun-Eosin gefärbt, c) ungefärbt; d) Flossenquerschnitt mit Zysten von *Dermocystidium percae*. Vergr. 50 ×; e) einzelne Zysten mit reifen Sporen. Vergr. 100 ×; f) reife Sporen in aufgeplatzter Zyste. Vergr. 200 ×. Phot. Verf.

Zur Klärung des Entwicklungskreises führte ich zunächst eine eingehende morphologische Untersuchung des Wirtstieres durch. Histologische Schnittbilder[1] der Haut zeigten einzelne Entwicklungsstadien des Parasiten, und zwar Plasmodien, Sporoblasten und Sporen. Die Zysten waren

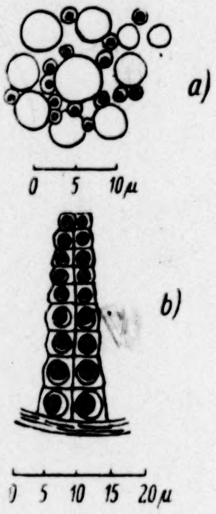


Abb. 3. a) Ausschnitt aus dem Zentrum einer Zyste. Vergr. 1000 ×; b) Ausschnitt vom Rand einer Zyste. Vergr. 750 ×. Färbung mit Hämalaun-Eosin.

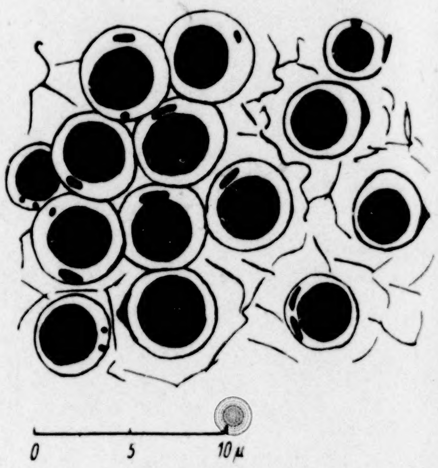


Abb. 4. Sporoblasten. Färbung nach Dominici. Vergr. 2000 ×.

in verschiedenen Ausbildungsgraden begriffen. Die jüngsten wiesen noch weitgehend Wirtsgewebe auf, zwischen dem sich heranwachsende Sporoblasten befanden (Abb. 2, 3, 4). Diese wandeln sich wie bei den übrigen Dermocystidien direkt durch Größerwerden des lichtbrechenden Körpers und Erzeugung einer dicken Schale in die Sporen um (Abb. 5).

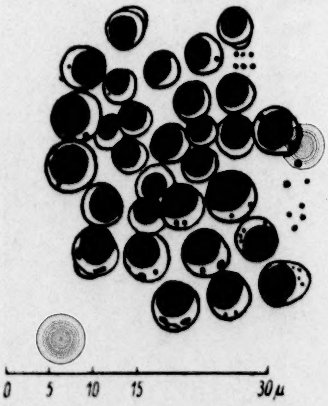


Abb. 5. Ausgereifte Sporen. Färbung nach Dominici. Vergr. 935 ×.

Stellenweise wurde von mir an den Sporen der für die eigentlichen Haplosporidien charakteristische Deckel beobachtet, andere Autoren konnten keine derartigen Bildungen feststellen. Sollte sich das Vorhandensein des Deckels bestätigen, wäre die Zuordnung der Dermocystidien zu den Haplosporidien gesichert.

Außerhalb der Zysten wurden auch die anderen Körperorgane untersucht.

So wurden an den übrigen Stellen der Haut nirgends eindringende Sporen festgestellt. Auch Kiemen waren frei von Parasiten. Lediglich die Wandung des Dünndarms wies Sporen auf. Und zwar befanden sich hier neben Resten von Daphnien und Copepoden (*Daphnia pulex* und *Cyclops*) Sporen von *Dermocystidium*. Morphologisch unterschieden sie sich nicht von den Sporen in reifen Hautzysten, lediglich der Durchmesser war im Durchschnitt um 1—2 μ geringer. Diese Sporen waren an der

[1] Fixierung mit Formol, Färbung mit Hämalaun allein oder kombiniert mit Gegenfärbung von Eosin oder Pikrofuchsin, oder mit Eosin-Orange G und Toluidinblau (Dominici).

Darmschleimhaut befestigt, und zwar mit der Seite, die die Hauptmasse des Plasmas enthielt, also der dem Einschlußkörper abgekehrten Seite.

Nachdem auch die Muskulatur untersucht und ohne Parasitenstadien gefunden wurde, blieben als Infektionsstellen nur übrig: Darmschleimhaut und Bindegewebe, letzteres Zysten mit Sporoblasten und Sporen enthaltend.

Darüber hinaus wurden experimentell Neuinfektionen durch Übertragung reifer Hautsporen an die Haut vorgenommen. Diese Infektionen verliefen ergebnislos, wie dies auch nach den Schnittbildern zu erwarten war. Die bisherigen Untersuchungen ergeben also für den Infektionsverlauf das perorale Eindringen und aktive Wandern von der Darmschleimhaut zum Unterhautgewebe. Da der Barsch räuberisch lebt, ist dieses perorale Eindringen lediglich mit Futtertieren möglich. Da ich die befallenen Barsche bis zum Entstehen der Zysten 2½ Monate ausschließlich mit Daphnien und Copepoden fütterte, auch diese allein im Darm nachgewiesen werden konnten, so können sie allein die Überträger gewesen sein.

Diese Ergebnisse scheinen in gewissem Zusammenhang zu stehen mit Beobachtungen RÜHBERGs (1933). Dieser beschreibt in der Hämolymphe von *Daphnia magna* STRAUS einen parasitischen „Hefepilz“, der später von JIROVEC richtig als *Dermocystidium*-Art erkannt und *D. daphniae* (RÜHBERG) genannt wurde. Der Parasit von *Daphniae m.* ist rund bis birnförmig, hat 4—5 μ Durchmesser und einen erst stärker, dann schwächer färbbaren, stetig wachsenden Einschlußkörper. Nach RÜHBERG wandert der Parasit vom Darm in die Hämolymphe, wo eine Teilung stattfindet. Zysten traten bei *Daphnia m.* nicht auf.

Es besteht nun die Möglichkeit, daß dieser Daphnienparasit das Zwischenwirtsstadium einer Dermocystidien-Art darstellt, die in Wirbeltieren schmarotzt. Die hierüber laufenden Untersuchungen sind noch nicht abgeschlossen, da befallene Daphnien sehr selten gefunden werden.

Auf Grund der bisherigen Befunde dürfte die Entwicklung folgendermaßen verlaufen: Die ins freie Wasser gelangende Spore wird wahrscheinlich nach einer mehr oder weniger langen Ruheperiode im bodennahen Wasserstrudel von Daphnien aufgenommen. Sodann bleibt entweder die Spore unverändert in der Daphnie oder sie durchläuft daselbst einen weiteren Entwicklungszyklus, innerhalb dessen evtl. eine Vermehrung stattfindet.

Die erste Möglichkeit ist unwahrscheinlich, denn eine percutane Neuinfektion ist nie beobachtet.

Die zweite Möglichkeit der Einschaltung eines weiteren Vermehrungsprozesses im Zwischenwirt liegt nahe durch die Beobachtung des RÜHBERGschen Parasiten sowie das Fehlen einer direkten Infektion. Fest steht also auf jeden Fall, daß *Dermocystidium percae* einen Zwischenwirt in der Daphnie oder Copepoden besitzt, und daselbst irgendein Entwicklungsstadium durchmacht. Welcher Art diese Entwicklung ist, bleibt noch zu klären.

Gelangt die Daphnie durch Gefressenwerden in den Darm des Endwirts, so haken sich die jetzt reifen Sporen an der Darmwand fest und entlassen ein Plasmodium, das sich mittels der Blutbahnen ins Unterhautgewebe des Endwirts treiben läßt. Hier findet dann die von mir beobachtete

Zur Klärung des Entwicklungskreises führte ich zunächst eine eingehende morphologische Untersuchung des Wirtstieres durch. Histologische Schnittbilder[1] der Haut zeigten einzelne Entwicklungsstadien des Parasiten, und zwar Plasmodien, Sporoblasten und Sporen. Die Zysten waren

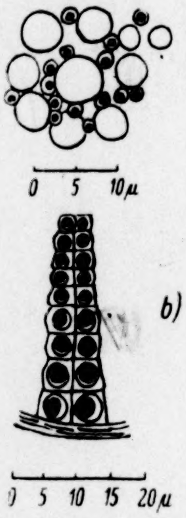


Abb. 3 a) Ausschnitt aus dem Zentrum einer Zyste. Vergr. 1000 ×; b) Ausschnitt vom Rand einer Zyste. Vergr. 750 ×. Färbung mit Hämalaun-Eosin.

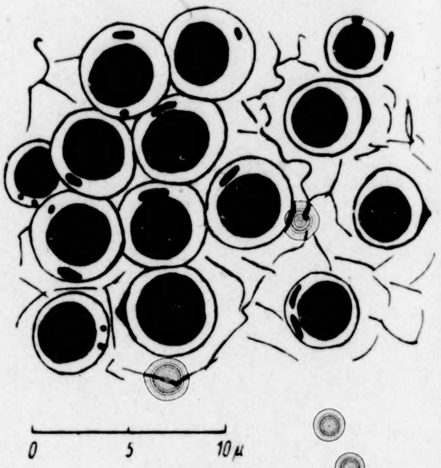


Abb. 4. Sporoblasten. Färbung nach DOMINICI. Vergr. 2000 ×.

in verschiedenen Ausbildungsgraden begriffen. Die jüngsten wiesen noch weitgehend Wirtsgewebe auf, zwischen dem sich heranwachsende Sporoblasten befanden (Abb. 2, 3, 4). Diese wandeln sich wie bei den übrigen Dermocystidien direkt durch Größerwerden des lichtbrechenden Körpers und Erzeugung einer dicken Schale in die Sporen um (Abb. 5).

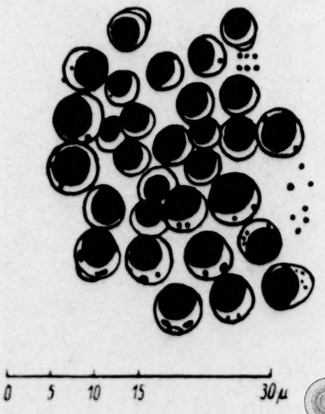


Abb. 5. Ausgereifte Sporen. Färbung nach DOMINICI. Vergr. 935 ×.

Stellenweise wurde von mir an den Sporen der für die eigentlichen Haplosporidien charakteristische Deckel beobachtet, andere Autoren konnten keine derartigen Bildungen feststellen. Sollte sich das Vorhandensein des Deckels bestätigen, wäre die Zuordnung der Dermocystidien zu den Haplosporidien gesichert.

Außerhalb der Zysten wurden auch die anderen Körperorgane untersucht.

So wurden an den übrigen Stellen der Haut nirgends eindringende Sporen festgestellt. Auch Kiemen waren frei von Parasiten. Lediglich die Wandung des Dünndarms wies Sporen auf. Und zwar befanden sich hier neben Resten von Daphnien und Copepoden (*Daphnia pulex* und *Cyclops*) Sporen von *Dermocystidium*. Morphologisch unterschieden sie sich nicht von den Sporen in reifen Hautzysten, lediglich der Durchmesser war im Durchschnitt um 1—2 μ geringer. Diese Sporen waren an der

[1] Fixierung mit Formol, Färbung mit Hämalaun allein oder kombiniert mit Gegenfärbung von Eosin oder Pikrofuchsin, oder mit Eosin-Orange G und Toluidinblau (DOMINICI).

Darmschleimhaut befestigt, und zwar mit der Seite, die die Hauptmasse des Plasmas enthielt, also der dem Einschlußkörper abgekehrten Seite.

Nachdem auch die Muskulatur untersucht und ohne Parasitenstadien gefunden wurde, blieben als Infektionsstellen nur übrig: Darmschleimhaut und Bindegewebe, letzteres Zysten mit Sporoblasten und Sporen enthaltend.

Darüber hinaus wurden experimentell Neuinfektionen durch Übertragung reifer Hautsporen an die Haut vorgenommen. Diese Infektionen verliefen ergebnislos, wie dies auch nach den Schnittbildern zu erwarten war. Die bisherigen Untersuchungen ergeben also für den Infektionsverlauf das perorale Eindringen und aktive Wandern von der Darmschleimhaut zum Unterhautgewebe. Da der Barsch räuberisch lebt, ist dieses perorale Eindringen lediglich mit Futtertieren möglich. Da ich die befallenen Barsche bis zum Entstehen der Zysten 2½ Monate ausschließlich mit Daphnien und Copepoden fütterte, auch diese allein im Darm nachgewiesen werden konnten, so können sie allein die Überträger gewesen sein.

Diese Ergebnisse scheinen in gewissem Zusammenhang zu stehen mit Beobachtungen RÜHBERGs (1933). Dieser beschreibt in der Hämolymphe von *Daphnia magna* STRAUS einen parasitischen „Hefepilz", der später von JIROVEC richtig als *Dermocystidium*-Art erkannt und *D. daphniae* (RÜHBERG) genannt wurde. Der Parasit von *Daphniae m.* ist rund bis birnförmig, hat 4—5 μ Durchmesser und einen erst stärker, dann schwächer färbbaren, stetig wachsenden Einschlußkörper. Nach RÜHBERG wandert der Parasit vom Darm in die Hämolymphe, wo eine Teilung stattfindet. Zysten traten bei *Daphnia m.* nicht auf.

Es besteht nun die Möglichkeit, daß dieser Daphnienparasit das Zwischenwirtsstadium einer Dermocystidien-Art darstellt, die in Wirbeltieren schmarotzt. Die hierüber laufenden Untersuchungen sind noch nicht abgeschlossen, da befallene Daphnien sehr selten gefunden werden.

Auf Grund der bisherigen Befunde dürfte die Entwicklung folgendermaßen verlaufen: Die ins freie Wasser gelangende Spore wird wahrscheinlich nach einer mehr oder weniger langen Ruheperiode im bodennahen Wasserstrudel von Daphnien aufgenommen. Sodann bleibt entweder die Spore unverändert in der Daphnie oder sie durchläuft daselbst einen weiteren Entwicklungszyklus, innerhalb dessen evtl. eine Vermehrung stattfindet.

Die erste Möglichkeit ist unwahrscheinlich, denn eine percutane Neuinfektion ist nie beobachtet.

Die zweite Möglichkeit der Einschaltung eines weiteren Vermehrungsprozesses im Zwischenwirt liegt nahe durch die Beobachtung des RÜHBERGschen Parasiten sowie das Fehlen einer direkten Infektion. Fest steht also auf jeden Fall, daß *Dermocystidium percae* einen Zwischenwirt in der Daphnie oder Copepoden besitzt, und daselbst irgendein Entwicklungsstadium durchmacht. Welcher Art diese Entwicklung ist, bleibt noch zu klären.

Gelangt die Daphnie durch Gefressenwerden in den Darm des Endwirts, so haken sich die jetzt reifen Sporen an der Darmwand fest und entlassen ein Plasmodium, das sich mittels der Blutbahnen ins Unterhautgewebe des Endwirts treiben läßt. Hier findet dann die von mir beobachtete

und eingangs beschriebene Zerfallsteilung statt, als deren Endprodukt eine Sporengeneration in besonderen Zysten heranreift.

Vergleichsweise gehaltene P l ö t z e n (*Leuciscus rutilus* L.) wurden ebenfalls untersucht. Sie waren die ganze Zeit über im selben Becken wie die Barsche gehalten worden, also ebenso wie diese einer Infektion ausgesetzt. Noch nach 18 Monaten war keine Zyste an ihnen festzustellen. Die Tiere wurden getötet, Kiemen, Haut, Magen- und Darmschleimhaut eingehend mikroskopisch untersucht. Zysten oder freie Sporen konnten nirgends gefunden werden.

Da die Plötzen unter den gleichen ökologischen Bedingungen gestanden haben wie die Barsche, läßt sich wohl der Schluß ziehen, daß wir es bei dem neuen Parasiten mit einer Art zu tun haben, gegen die die Plötzen resistent sind. Auch eine im Becken befindliche Schleie wies keinerlei Hautdeformation auf.

Während den übrigen Arten kaum P a t h o g e n i t ä t zukommt, könnten m. E. bei *percae* erhebliche Ausfälle eintreten. Von 5 bisher beschriebenen Arten der Gattung *Dermocystidium* ist also eine direkte Neuinfektion bei *pusula* (PÉREZ, MORAL) und *percae* gescheitert und die Annahme eines Zwischenwirtes begründet. (Vermutlich dürfte dies auch bei den anderen Arten der Gattung zutreffen!) Mit der Auffindung der im Entwicklungskreis noch fehlenden Zwischenstadien hoffe ich, die Probleme dieses Parasiten zu klären. Es würde damit auch die Grundlage erarbeitet für die Bekämpfung evtl. Fischepidemien.

Gegenüber den bisher beschriebenen Arten der Gattung *Dermocystidium* PÉREZ[2] ergeben sich beim Barschparasiten folgende Abweichungen:

1. Zysten an allen Stellen der Unterhaut, nie an den Kiemen.
2. Zysten immer langoval.

Bei den anderen Fischdermocystidien kommt nur Kiemenbefall vor. Die Form der Zysten der Fisch- und Amphibiendermocystidien ist rund, in einem Fall gebogen (*D. ranae* GUYÉNOT et NAVILLE).

Auf Grund dieser genannten Unterschiede dürfte es sich um eine neue Art handeln, für die nach dem Wirt *percae* vorgeschlagen wird.

Folgende Merkmale sind charakteristisch für *Dermocystidium percae* n. sp.:

1. B e s c h r e i b u n g.

a) V o r k o m m e n: Zystenbildendes Haplosporidium im Flußbarsch (*Perca fluviatilis* L.). Festgestellt Oktober 1946 an Exemplaren aus dem Kennelteich südlich Braunschweig. (Typen und Belegpräparate im Zoologischen Institut der Technischen Hochschule Braunschweig.)

---

[2] 1. *Dermocystidium pusula* PÉREZ an verschiedenen Molcharten (PÉREZ 1907—13, MORAL 1913, GUYÉNOT et NAVILLE 1921/22 und GAMBIER 1924). — 2. *D. ranae* GUYÉNOT et NAVILLE an Arten der Gattungen *Rana* L. und *Alytes obstetricans* LAUR. (GUYÉNOT et NAVILLE 1921/22. REMY 1931, HENNEGUY, PÉREZ 1913). — 3. *D. branchialis* LÉGER an Kiemen von *Trutta fario* L. (LÉGER 1914, DUNKERLY 1914). — 4. *D. vejdovskyi* JIROVEC an Kiemen von *Esox lucius* L. (JIROVEC 1939).

b) Z y s t e n : Im Unterhautgewebe (vornehmlich der Flossen und der Bauchhaut, aber auch allen anderen Hautstellen einschl. der Hornhaut, jedoch nicht an den Kiemen), weiß bis gelblich, langoval, 0,04 bis 0,175 mm breit und 1—2 mm lang, sehr zahlreich. Membran. 2—7 μ dick.

c) P l a s m o d i e n : Vielkernig, teilen sich in der Unterhaut und bilden einkernige Sporoblasten. Werden vom Wirtsgewebe encystiert.

d) S p o r o b l a s t e n : Entstehen aus den Plasmodien im Zentrum der Zysten zwischen Plasmavakuolen. Rund, 2—7,75 μ Durchmesser. Größte am Zystenrand. Bildung eines kugligen, lichtbrechenden, konzentrisch geschichteten Einschlußkörpers von 2—3,5 μ Durchmesser. Dieser stärker färbbar als das Plasma. Neben dem Kern kuglige Körperchen von 1 μ Durchmesser.

e) S p o r e n : Entstehen aus je einem Sporoblasten durch Bildung einer festen Hülle, kuglig bis gedrungen birnförmig, 6—7,75 μ Durchmesser, unbegeißelt, Polkapsel nicht vorhanden, Deckel wahrscheinlich. Einschlußkörper kuglig, 5—6,25 μ Durchmesser. Im sichelförmigen Plasmateil ein Kern und 2—4 „kuglige Körperchen“ von 1 μ Durchmesser. Reife Sporen bringen Zyste und Oberhaut zum Platzen und gelangen ins Wasser.

f) F r e i e S p o r e n : Nur im Darm des Hauptwirts *Perca fluviatilis*, wohin sie durch den Zwischenwirt gelangt sind.

g) Z w i s c h e n w i r t : Wahrscheinlich Daphnien, evtl. auch Copepoden.

h) P a t h o g e n i t ä t : Nicht erwiesen, bei Massenbefall jedoch wahrscheinlich. Plötzen nicht infizierbar.

2. D i a g n o s e : Eine Art der Gattung *Dermocystidium* PÉREZ (1907) mit folgenden Besonderheiten:

Zysten langoval (0,04—0,175 mm breit, 1—2 mm lang), nur in der Unterhaut, nicht an den Kiemen, Wirt *Perca fluviatilis* L. Wahrscheinlich wirtsspezifisch. Zwischenwirt Daphnien, evtl. auch Copepoden.

3. B e z i e h u n g e n : Unterschiede zu anderen Arten der Gattung *Dermocystidium* PÉREZ (1907) sind die abweichende Form der Zysten, ihre auffallend große Zahl, sowie der andere Wirt, auch das Fehlen an den Kiemen. Die Gemeinsamkeiten sind der große, runde, lichtbrechende Einschlußkörper sowie die direkte Umwandlung des Sporoblasten zur Spore. Die Beziehungen zu anderen Haplosporidien sind noch unsicher, da das Kennzeichen des Sporendeckels noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen ist.

Z u s a m m e n f a s s u n g

1. Es wird versucht, den Entwicklungskreis einer vom Verfasser neu beschriebenen *Dermocystidium*-Art zu klären. Es handelt sich um einen Hautparasiten des Barsches, der an Tieren aus Braunschweiger Teichen beobachtet wurde.

2. Die Untersuchung gliedert sich in eine eingehende morphologische Beschreibung der Entwicklungsstadien im Endwirt, sowie Infektionsversuche mit Sporen und Zwischenwirten.

3. Die Versuche erweisen das Vorhandensein eines Zwischenwirts, als welche wahrscheinlich Daphnien fungieren.

4. Es werden die Beziehungen zu den anderen Arten der Gattung *Dermocystidium* PÉREZ (1907) aufgezeigt sowie die Beschreibung der neuen Art gegeben.

Literatur

1. DUNKERLY, J. S.: *Dermocystidium pusula* Pérez, parasitic in *Trutta fario*. Zool. Anz. **44**, S. 179—182. Leipzig 1914. — 2. GUYÉNOT, E. et A. NAVILLE: Un nouveau Protiste, du genre *Dermocystidium*, parasite de la Grenouille. *Dermocystidium ranae nov. spec.* Revue Suisse de Zoologie **29**, S. 133—145. Genève 1922. — 3. HARTMANN, M.: „Sporozoa“ in W. Kükenthal, Handbuch der Zoologie 1. Berlin und Leipzig 1925. — 4. JIROVEC, O.: Über einige in *Daphnia magna* parasitierende Mikrosporidien. Zool. Anz. **116**, S. 136—142. Leipzig 1936. — 5. JIROVEC, O.: Studien über Microsporidien. Vestnik československe zoologicke společnosti v Praze **4**, S. 5—75. 6 Taf. Praha 1936. — 6. JIROVEC, O.: *Dermocystidium vejdoskyi n. sp.* — ein neuer Parasit des Hechtes, nebst einer Bemerkung über *Dermocystidium daphniae* (Rühberg). Arch f. Protistenkde. **92**, S. 137—146. Berlin 1939. — 7. LÉGER, L.: Sur un nouveau Protiste du genre *Dermocystidium* parasite de la Truite. C. R. Acad. Sci. **158**, S. 807—809. Paris 1914. — 8. MORAL, H.: Über das Auftreten von *Dermocystidium pusula* Pérez, einem einzelligen Parasiten der Haut des Molchs *Triton cristatus*. Arch. f. mikrosk. Anatomie **81**, S. 381—393, Tafel 29. Bonn 1913. — 9. PÉREZ, C.: *Dermocystidium pusula* parasite de la peau des Tritons. Arch. Zool. Exper. **52**, S. 343—357, Tafel 14. Paris 1913. — 10. REMY, P.: Présence de *Dermocystidium ranae* Guyénot et Naville chez une *Rana esculenta* L. de Lorraine. Annales de Parasitol. **9**, S. 1—3. Paris 1931. — 11. RÜHBERG, W.: Über eine Hefeinfektion bei *Daphnia magna*. Arch. f. Protistenkde. **80**, S. 72—100. Berlin 1933. — 12. WEISSENBERG, R.: „Fischhaplosporidien“ in S. v. Prowazek u. W. Nöller, Handbuch der pathogenen Protozoen **3**. Barth, Leipzig 1921.

Dr. H. Reichenbach-Klinke, Braunschweig, Pockelstr. 10a, Zool. Inst. der Technischen Hochschule.

19. RUDOLF GÖNNERT:

Zur Frage der Eibildung bei Trematoden *(Bilharzia mansoni)*

Bei tierexperimentellen Arbeiten zur Chemotherapie der medizinisch sehr wichtigen Schistosomiasis-Erkrankungen des Menschen konnte in gemeinsamer Arbeit (KIKUTH, GÖNNERT und MAUSS 1946) ein neues Heilmittel gegen diese weit verbreitete tropische Wurmseuche gefunden werden. Es handelt sich hierbei um das Miracil, ein metallfreies Thioxanthonderivat, das nach den bisher vorliegenden klinischen Berichten auch bei der menschlichen Erkrankung wirksam ist. Im Rahmen der wissenschaftlichen Bearbeitung des chemotherapeutischen Modellversuches und des neuen Heilmittels stellte ich auch Untersuchungen über den Wirkungsmechanismus des Miracil (GÖNNERT 1947) an. Für diese Arbeiten standen Totalpräparate und Schnitte von *Bilharzia mansoni*-Exemplaren aus der Maus zur Verfügung. Hierbei wurden u. a. folgende Beobachtungen gemacht, die das Studium der Eibildung bei diesem getrenntgeschlechtigen Trematoden veranlaßten.

In den stark geschädigten Weibchen sah ich gelegentlich typisch gestaltete Eier mit Seitenstachel, denen aber die Eizelle fehlte. Hieraus konnte

gefolgert werden, daß die Eiform und die Bildung der Eischale von der Eizelle nicht beeinflußt werden. Die zweite Beobachtung bezieht sich auf das Auftreten von Schalensubstanzkonglomeraten in den Dotterstöcken absterbender Weibchen. Die Dotterzellen enthalten ja außer Fettropfen zahlreiche Schalentröpfchen, die durch das Protoplasma voneinander isoliert sind; diese werden normalerweise erst im Ootyp aus den Dotterzellen frei und verschmelzen dann zur Eischale. In dem pathologischen Material fanden sich aber große Zusammenballungen von Schalentropfen schon im Dotterstock, d. h. die Schalentropfen haben die Tendenz zu größeren Klumpen zu verschmelzen, sobald sie aus den Dotterzellen frei werden. Das Zusammenfließen zu der dünnwandigen Eischale im Ootyp muß also unter dem Einfluß von Stoffen geschehen, die weder in den Dotterzellen, noch in der Eizelle gebildet werden. Es erhob sich nun die Frage, welche Faktoren für die Eiform und Schalenbildung maßgeblich sind.

Zu diesem Zweck war zunächst ein exaktes Studium der weiblichen Geschlechtsorgane notwendig. Hierbei konnten die Angaben von LOOS (1895) bestätigt und in einigen Punkten erweitert werden. Das Ovar liegt etwa am Ende des 1. Körperdrittels. Schon LOOS (1895) beobachtete, daß das Hinterende des Ovars vom Ovidukt durch einen Sphinkter getrennt ist. Der Ovidukt erweitert sich in seinem obersten Teil, der als Receptaculum seminis dient, verläuft dann — er ist mit Flimmerepithel ausgekleidet — ventral nach vorn und nimmt dicht vor der Spitze des Ovars den unpaaren Dottergang auf, welcher von dem hinter dem Ovar liegenden Dotterstock kommt. Kurz vor seiner Vereinigung mit dem Ovidukt verengt sich in meinem Material der Dottergang zu einem englumigen dickwandigen Schaltstück, das mit einem ventilähnlichen Verschluß in den Ovidukt übergeht. Der kurze Eidottergang ist ebenfalls durch ein Ventil geschlossen und geht in eine kleine Kammer über, in die die Ausführungsgänge der Mehlisschen Drüse einmünden. Diese Kammer erweitert sich zum Ootyp. Der Ootyp weist die charakteristische Gestalt des Seitenstacheleies auf und ist von einem einschichtigen Epithel ausgekleidet. An den Ootyp schließt sich der Uterus an. Die Geschlechtsöffnung liegt ventral unmittelbar hinter dem Bauchsaugnapf. Der gesamte weibliche Geschlechtsapparat ist von einer Ringmuskelschicht umgeben.

Wie sich bei Untersuchung jugendlicher Weibchen ergab, ist der Ootyp ein Teil des Uterus, denn in einem frühen Jugendstadium ist der Ootyp noch nicht vom Uterus abgetrennt. Beide sind von einem einschichtigen Epithel ausgekleidet. In der weiteren Entwicklung geht das Uterusepithel unter Abscheidung der Uteruswandung zugrunde, und in den Ootypepithelzellen treten Ergastoplasmafäden auf.

Der Nachweis von Ergastoplasma in den Epithelzellen des Ootyp kann als Beweis für dessen Drüsennatur gelten, und zwar handelt es sich um seröse apokrine Drüsenzellen mit rhythmischer Funktion. Die Funktion des Ootypepithels steht in gesetzmäßigem Zusammenhang mit der Eibildung. Im leeren Ootyp sind die Zellen prismatisch, der Kern liegt an der Grenze des basalen Drittels, das distale Protoplasma ist stark vakuolisiert und in Auflösung begriffen. Zu Beginn der Eischalenbildung hat das Epithel kubische Gestalt, das Ergastoplasma reicht etwa bis in Kernhöhe, und es hat sich eine neue distale Begrenzung der Zelle dicht oberhalb des

1965

TSILOSYAN, G.A.

Action of radioactive sulphur on some biological properties of the causal agent of bacterial wildfire of Tobacco, Pseudomonas tabaci (Wolf et Foster) Stevens.]

Soobshch. Akad. Nauk gruz. SSR, 37 (3):693-700, 1 graph, 4 tables, 1965. [Abs. from Russ. summ., 11 ref.]

Microfilm no. 11835

პეს...
შებლად რ...
განტოლებ...
ლი პესტიციდების ფიტოტოქსიკურობის მაჩვენებლები, კერძოდ მცენარისათვის უვნებელი კონცენტრაციები და მრუდის დახრილობა.

ამ მაჩვენებლების მისაღებად ჩვენ მიერ რეკომენდებულია ნახევრადსაველე პირობებში, მცენარის სხვადასხვა ორგანოს დაწვაზე, გამოიცადოს შესასწავლი პესტიციდების 4—5 კონცენტრაცია, დაწვის ინტენსივობა გამოიხატოს ბალობით ჰორსფოლ-ბარეტის მიხედვით, გამოითვალოს დაწვის საშუალო ბალი, მიღებული საშუალო ბალები გადაყვანილი იქნეს პროცენტებში; ისინი შემდგომ გადაიტანებიან პრობიტ-ლოგარითმულ ბადეზე, მოხდება ინტერპოლირება. ამ გზით მიღებული რიცხვები ჩაისმება რეკომენდებულ ფორმულებში და მიიღება მცენარისათვის უვნებელი კონცენტრაციები; ამასთან გამოითვლება მრუდის დახრილობის მაჩვენებელი, რომელიც წარმოდგენას იძლევა შესასწავლი პესტიციდების ფიტოტოქსიკურობის დინამიკაზე.

ასეთი გაანგარიშება ხელსაყრელია, ვინაიდან მცირე მასშტაბის ნახევრადსაველე ცდები საშუალებას იძლევა სრული წარმოდგენა ვიქონიოთ შესასწავლად პრეპარატის ფიტოტოქსიკურ თვისებებზე ისე, რომ ამ მიზნით სპეციალურად არ ჩავატაროთ ფართო საველე და საწარმოო ხასიათის ცდები.

დამოწმებული ლიტერატურა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. P. Le Goupils Essais sur l'application des methodes du calcul des probabilites au depouilement mathematique des resultats d' experimence. Ann. des Epiphities, t. 8, 1942.
2. A. Michels. Le calcul de l'efficacite des fongicides et des insecticides. Parasitica, t. XII, № 3, 1956.
3. Г. В. Гегенава. К методике определения сравнительной фитотоксичности инсектофунгицидов. Сообщения АН ГССР, т. XX, № 6, 1958.
4. Г. В. Гегенава. Математическая обработка опытных данных по токсичности ядохимикатов. Труды Грузинского института защиты растений, т. 13, 1960.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, XXXVII:3, 1965
СООБЩЕНИЯ АКАДЕМИИ НАУК ГРУЗИНСКОЙ ССР, XXXVII:3, 1965
BULLETIN of the ACADEMY of SCIENCES of the GEORGIAN SSR, XXXVII:3, 1965

მიკრობიოლოგია

გ. წილოსანი

თამბაქოს ბაქტერიული ჩოფურას გამომწვევის PSEUDOMONAS TABACI (WOLF ET FOSTER) — STEVENS ზოგიერთ ბიოლოგიურ თვისებაზე რადიაქტიური გოგირდის მოქმედების შესწავლისათვის

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ლ. ყანჩაველმა 25.9.1964)

რადიაქტიურ ნივთიერებათა გამოყენებამ შესაძლებელი გახადა პათოგენური ორგანიზმებისა და მკვებავი მცენარის ქსოვილებში მათი ტოქსიკური პროდუქტების გავრცელების პრობლემის შესწავლა [1, 2, 3]. დღეისათვის ცნობილია [4, 5, 6, 7] პათოგენური ბაქტერიებისა და სოკოების ნიშანდების მეთოდები. მიუხედავად ამისა, ცალკეული მიკროორგანიზმისათვის საჭიროა თავისებური მიდგომა. ამ მიზნით აუცილებელია საკვები არეს ისეთი აქტივობის შერჩევა, რაც არ იმოქმედებს მის სასიცოცხლო ფუნქციებსა და პათოგენურ თვისებებზე. მიკროორგანიზმების მიმართ, რადიაქტიური მოქმედების შესახებ პირველი ცდები ჩაატარეს პასინეტმა და პორსელმა [8]. მათი მონაცემებით, ურანის ზემოქმედებით მიკროორგანიზმი დაიღუპა 24 საათის ექსპოზიციის შემდეგ. ლის [3] შეხედულებით, რადიაციით გამოწვეული დაზიანების ხარისხი დამოკიდებულია გამოსხივების რაოდენობასა და სახეზე, ბიოლოგიურ მასაში მაიონიზირებელი ნაწილაკების განაწილებაზე. სტრებელმა [9] დაამტკიცა რადიუმის შემაფერხებელი მოქმედება აგარზე მოთავსებულ *Serra-fig marcesecns* Bizo-ს მიმართ.

ჩვენი კვლევის მიზანს წარმოადგენდა თამბაქოს ბაქტერიული ჩოფურას გამომწვევის **Ps. *tabaci* (*Wolfet* Foster) Stevens** მიმართ შემდეგი საკითხების შესწავლა:

1. რადიაქტიური გოგირდის სხვადასხვა ხვედრითი აქტივობის მოქმედება Ps. tabaci ზრდა-განვითარებაზე;
2. საკვები არეს ხვედრითი აქტივობის გავლენა Ps. tabaci-ს მორფოლოგიურ, კულტურალურ და ბიოქიმიურ თვისებებზე;
3. ნიშანდების ხარისხის დადგენა;
4. მომდევნო თაობებზე ნიშანდების გადაცემის შესაძლებლობა;
5. სხვადასხვა ხვედრითი აქტივობის გავლენა Ps. tabaci-ს პათოგენობაზე.

Ps. tabaci-ს განვითარებისათვის შერჩეულ იქნა ბურკგოლდერის საკვები არე, კარტოფილი—300 გ, პეპტონი—5 გ, NaCl —2 გ, გლუკოზა— 6გ, Na_2HPO_4 —2გ, ლიმონმჟავა Na —1 გ, ასპარაგინი—1 გ, და გამოხდილი წყალი—1000 მლ. აღნიშნულ საკვებ არეს ორნაირი მნიშვნელობა ჰქონდა: 1) მასზე Ps. tabaci ვითარდებოდა ისე, როგორც ხორცპეპტონიან ბულიონზე, 2) მის შემადგენლობაში შედის გოგირდი.

ნიშანდებისათვის ვიყენებდით გოგირდის რადიაქტიურ იზოტოპს S^{35}, რომელიც იმითაა ხელსაყრელი, რომ მისი ნახევრად დაშლის პერიოდი 87 დღეს აღ-

წევს, რაც საცდელ ობიექტზე შედარებით ხანგრძლივი დაკვირვების საშუალებას იძლევა.

Ps. tabaci-ს ნიშანდებისათვის გამოვიყენეთ წმინდა კულტურის მეთოდი, მხოლოდ იმ განსხვავებით, რომ საკვებ არეს გარკვეული რაოდენობით ვუმატებდით რადიაქტიური გოგირდის S^{35} Na_2SO_4 ხსნარს.

ცდისათვის მომზადდა 0,78; 1,56; 3,12; 6,25; 12,5; 25 და 50μ Cu/მლ ხვედრითი აქტივობის პეპტონ-ბურკგოლდერის მყარი საკვები არე, რომელზეც სინჯარებში დახრილ აგარზე დაითესა Ps.tabaci. ზრდა-განვითარების შესადარებლად საკონტროლოდ დაითესა არარადიაქტიურ საკვებ არეზე. ზრდის დინამიკაზე დაკვირვება ჩატარდა თვალზომით.

50 და 25 μCu/მლ ხვედრითი აქტივობის საკვებ არეზე დათესილი ბაქტერიები, საკონტროლოსთან შედარებით, სუსტად განვითარდნენ, ხოლო 6,25; 3,12; 1,56; და 0,78 μ Cu/მლ ხვედრითი აქტივობის საკვებ არეზე ბაქტერიები თითქმის ისეთნაირადვე განვითარდნენ, როგორც საკონტროლო.

აღნიშნული საკითხის ზუსტად დასადგენად ჩატარებულ იქნა შემდეგი ცდა. სხვადასხვა ხვედრითი აქტივობის (0,78; 1,56; 3,12; 6,25; 12,5; 25 და 50μ Cu/მლ საკვებ არეზე 5 დღე-ღამის ზრდის შემდეგ, თამბაქოს ჩოფურას გამომწვევი ბაქტერია გადაითესა პეტრის ჯამებში არარადიაქტიურ საკვებ არეზე ჩხვლეტის მეთოდით ხუთ ადგილას. საკონტროლოდ აღებულ იქნა არარადიაქტიური ბაქტერია, რომელიც მოვათავსეთ 25° ტემპერატურაზე. ბაქტერიების კოლონიების ზრდა-განვითარებას ვზომავდით მილიმეტრობით დათესვიდან 4, 7, 15, 24, 30 დღე-ღამის შემდეგ, (ცხრილი).

ცხრილი 1

სხვადასხვა ხვედრითი აქტივობის *Ps. tabaci*-ს კოლონიების ზომა (მმ)

დაკვირვების დრო დათესვიდან (დღე)	ხვედრითი აქტივობა (მიკრო Cu მლ)							
	50	25	12,5	6,25	3,12	1,56	0,78	საკონტროლო
4	6,0	6,4	6,9	6,8	7,6	8,3	8,3	8,4
7	17,9	1,8	18,8	18,9	19,1	19,5	19,5	19,5
15	21,9	22,5	22,5	22,7	22,8	23,8	23,9	24,0
24	24,6	25,0	25,1	25,4	25,4	25,4	25,5	25,8
30			ი	ზ	ი	ვ ე		

მაღალი ხვედრითი აქტივობის საკვებ არეზე აღზრდილი ბაქტერიების კოლონიები საკონტროლოს ოდნავ ჩამორჩნენ. რაც უფრო დაბალია საკვები არეს რადიაქტივობა, მით უკეთესია ზრდა. არც ერთი ხვედრითი აქტივობის საკვებ არეზე ბაქტერიები ისეთ ზრდას არ იძლევიან, როგორც საკონტროლოზე. ჩვენ მიერ ჩატარებული ცდების მიხედვით, რადიოიზოტოპ S^{35}-ს Ps. tabaci-ის მიმართ გარკვეული შემაფერხებელი მოქმედება აქვს.

რადიაქტივობის ამ თვისების გამოყენება შეიძლება აღნიშნული ბაქტერიით გამოწვეული თამბაქოს დაავადების წინააღმდეგ საბრძოლველად.

უკანასკნელ ხანს ლიტერატურაში ვხვდებით ცნობებს სხვადასხვა მიკრო-

ორგანიზმების წინააღმდეგ რადიაქტიური იზოტოპების გამოყენების შესახებ [5, 6, 9, 11].

ცდის მიზანს შეადგენდა დაგვედგინა, თუ რამდენ ხანში მიიღებდა Ps. tabaci რადიაქტივობის მაქსიმუმს რადიაქტიური საკვები არედან, ე. ი. შეგვესწავლა ნიშანდების ხარისხი.

ცდისათვის გამოვიყენეთ ბურკგოლდერის საკვები არე, რათა გაადვილებულიყო ზედაპირზე არსებული რადიაქტიური ნივთიერებისაგან ბაქტერიების გარეცხვა. სხვადასხვა ხვედრითი 0,78; 1,56; 3,12; 6,25; 12,5; 25 და 50 მიკრო Cu/მლ აქტივობის თხევად საკვებ არეზე სინჯარებში ჩაითესა Ps. tabaci-ს არარადიაქტიური კულტურა. იმისათვის, რომ დაგვედგინა როდის მიიღებდნენ ბაქტერიები რადიაქტივობის მაქსიმუმს, ცდის დაწყებიდან 2,5, 15, 30 და 50 დღე-ღამის შემდეგ რადიაქტიურ საკვებ არეზე აღზრდილ ბაქტერიებს ვრეცხავდით შემდეგი წესით: რადიაქტიური საკვები ბაქტერიებთან ერთად ასეპტიკურად გადაგვქონდა ცენტროფუგის სტერილურ სინჯარებში და ვრეცხავდით სტერილური წყლით, ვიდრე ნარეცხი წყალი არ დაკარგავდა რადიაქტივობას, რასაც ვამოწმებდით ДП-100 აპარატით. გარეცხილი ბაქტერიები გადაგვქონდა წინასწარ აწონილ ჰაერმშრალ ფოლგებზე, რომელთაც კვლავ ვაშრობდით 50—60° ტემპერატურაზე, ხელახლა ვწონიდით და ვრიცხავდით აპარატით ДП-100.

აქტივობას ვზომავდით იმპულსებით წამებში და გადაგვყავდა ბაქტერიების წონით ერთეულზე. ცდის შედეგი მოცემულია მე-2 ცხრილში და სურათ 1-ზე.

ცხრილი 2

Ps. tabaci-ს ნიშანდების ხარისხი საკვები არეს ხვედრითი აქტივობისა და ექსპოზიციის მიხედვით

საკვები არეს ხვედრითი აქტივობა მიკრო Cu/მლ	ექსპოზიცია				
	2 დღე 10^6 [1]	5 დღე 10^6	15 დღე 10^6	30 დღე 10^6	50 დღე 10^6
0,78	0,4	0,7	0,8	0,4	0,2
1,56	0,5	0,8	0,9	0,6	0,2
3,12	1,1	1,5	1,6	0,8	0,3
6,25	1,7	2,8	2,9	0,9	0,8
12,5	1,8	4,2	6,0	2,2	0,8
25,0	10,4	11,7	11,0	7,5	1,8
50,0	13,0	17,0	17,8	11,2	3,0

ჩვენ მიერ გამოცდილი ყველა კონცენტრაციის დროს Ps. tabaci საკვები არედან რადიაქტივობის მაქსიმუმს იძენს დათესვიდან მეხუთე დღეს; შემდეგ კი ბაქტერიების რადიაქტივობა თანდათან კლებულობს, ვინაიდან გოგირდის იზოტოპი S^{35} ადვილად გამოდის ბაქტერიის უჯრედიდან, რაც შესამჩნევია მაღალი ხვედრითი აქტივობის საკვებ არეზე აღზრდილ ბაქტერიებში.

Ps. tabaci-ს მორფოლოგიურ, კულტურალურ და ბიოქიმიურ თვისებებზე რადიაქტივობის გავლენის მიზნით არარადიაქტიური ბაქტერიები გადაითესა 0,78; 1,56; 3,12; 6,25; 12,5; 25 და 50 μ Cu/მლ ხვედრითი აქტივობის საკვებ

[1] 10^6 — მოცემულია იმპულსებით წუთებში.

არეზე ხუთი დღე-ღამის ზრდის შემდეგ, რაც საკმარისია საკვები არედან რადიაქტივობის მაქსიმუმის მისაღებად, ბაქტერიები გადათესილ იქნა სხვადასხვა სახის საკვებ არეზე. საკონტროლოდ აღებული გვქონდა არარზდიაქტიური შტამი (ცხრილი 3).

მე-3 ცხრილიდან ირკვევა, რომ რადიაქტიურმა შტამებმა დაკარგეს საკვები არეს ფლურესცირების უნარი. მცირე განსხვავებაა ბაქტერიების ზომებში. რაც უფრო იზრდება საკვები არეს ხვედრითი აქტივობა, მით უფრო კლებულობს ბაქტერიების ზომა, კარგავენ ნიტრატების რედუქციის უნარს, იწვევენ რძის პეპტონიზაციას, სახამებლის სუსტ დაშლასა და სუსტად წარმოშობენ სიმჟავეს სახაროზაზე.

ბაქტერიების თაობებში რადიაქტივობის გადაცემის შესწავლას დიდი მნიშვნელობა აქვს. მისი დადებითად გადაჭრის შემთხვევაში შესაძლებელი ხდება მცენარეში ნიშანდების მეთოდით ბაქტერიების აღმოჩენა და ამასთან დაკავშირებით მცენარეთა პათოლოგიაში ზოგიერთი ისეთი თეორიული და პრაქტიკული მნიშვნელობის საკითხის გადაწყვეტა, როგორიცაა პათოგენური ორგანიზმებისა და მცენარის ქსოვილებში მათი ტოქსიკური პროდუქტების გადაადგილება და სხვ.

აღნიშნული საკითხის შესასწავლად Ps. tabaci-ს რადიაქტიური კულტურა გადაითესა პეტრის ჯამებში არარადიაქტიურ საკვებ არეზე ჩხვლეტის მეთოდით. გადათესვიდან მე-15 დღეს განვითარებული კოლონიების ნაპირებიდან ვიღებდით ბაქტერიულ ნაცხს, რომელიც გადაგვქონდა ალუმინის ფოლგაზე; საწყისი რადიაქტივობის თავიდან აცილების მიზნით კოლონიების ცენტრალური ნაწილიდან ნაცხს არ ვიღებდით.

გამოირკვა, რომ ჩვენ მიერ გამოცდილი ყველა კონცენტრაციის დროს რადიაქტივობა ბაქტერიების შემდეგ თაობებს გადაეცემა. ეს მოვლენა განსაკუთრებით ძლიერია მაღალი კონცენტრაციების დროს, რაც, ჩვენი აზრით, გამოწვეული უნდა იყოს ძლიერი რადიაქტიური საწყისით.

Ps. tabaci-ს პათოგენურ თვისებებზე სხვადასხვა ხვედრითი აქტივობის გავლენის დასადგენად გამზადდა 50; 25; 12,5; 6,25; 3,12; 1,56 და 0,78 μ Cu/მლ. აღნიშნულ საკვებ არეზე **Ps. tabaci** ხუთი დღის ზრდის შემდეგ დავასენიანეთ თამბაქოს მცენარე (ჯიში ტრაპიზონი 285). საკონტროლოდ თამბაქოს მცენარის დასასენიანებლად ავიღეთ არარადიაქტიურ საკვებ არეზე აღზრდილი ბაქტერიები. ცდა ჩატარდა ორ სერიად — 15 მაისს და 25 ივლისს.

თითოეულ ცდაში ყოველი ვარიანტი მოიცავდა სამ განმეორებას.

ხელოვნურ დასენიანებას ვახდენდით შემდეგი მეთოდით: თამბაქოს ახალგაზრდა ფოთლების ქვედა მხარეზე პიპეტის საშუალებით გადაგვქონდა ბაქტერიული სუსპენზიის წვეთი (ყველა ვარიანტისათვის ერთი და იგივე კონცენტრაციისა. ამას ვაღწევდით ბაქტერიულ სტანდარტთან შედარებით). მის შუაგულს ვჩხვლეტდით სტერილური ენტომოლოგიური ნემსით, რათა დაგვეზიანებინა ფოთლის ეპიდერმისი, ეს იმიტომ, რომ ბაქტერია მცენარის ქსოვილში ადვილად იჭრება მექანიკურად დაზიანებული ადგილიდან [7]. ტენიანობის შექმნის

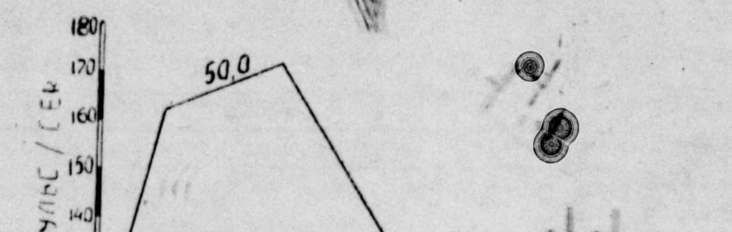
ცხრილი 3

Ps. tabaci-ს არარადიაქტიური და რადიაქტიური შტამის მორფოლოგიური, კულტურალური და ბიოქიმიური თვისებები

შტამის №№	საკვები არეს ხვედრითი აქტივობა	კოლონიების ფორმა, სტრუქტურა ხპა	მიკროსკოპული აღწერა: ფორმა	მიკროსკოპული აღწერა: შეღებვა გრამის მეთ.	მიკროსკოპული აღწერა: მოძრაობა	მიკროსკოპული აღწერა: სიდიდე	ზრდა ხპბ	დამოკიდებულება ჟანგბადთან	ჟელატინის გათხევადება	ნიტრატების რედუქცია	ცვლილებები რძეში: კაზეინიზაც.	ცვლილებები რძეში: ახაჭება	ცვლილებები რძეში: ლაკმუსის ცვლილებები	მოქმედება შაქრებზე: გლუკოზა	მოქმედება შაქრებზე: საქაროზა	მოქმედება შაქრებზე: ლაქტოზა	მოქმედება შაქრებზე: გლიცერინი	ინდოლის წარმოქმნა	სეროვოდის წარმოქმნა	სახამებლის დაშლა
შტამი 28		არარადიაქტიური მოთეთრო, ფლუორესცირებული, მრგვალი, კიდეები დაკბილული, გლუვი, პრიალა, საშუალო კონსისტენციისა	ჩხირები ერთეულად, წყვილად	—	+	0,3—0,5 1,46—2,72	ფლუორესცი. ამღვრევს, ნალექი, თხელი აპკი	აერობი	—	სუს. +	—	—	ალურჯებს.	+/—	—/—	—/—	—/—	—	—	—
	0,7	რადიაქტიური, მოთეთრო, მრგვალი, კიდეები დაკბილული, გლუვი, პრიალა, საშ. კონსისტენციის	ჩხირები ერთეულად, წყვილად	—	+	0,3—0,44 1,46—2,69	სუსტად ამღვრევს, სუსტი ნალექი, თხელი აპკი	"—"	—	—	+	—	"—"	+/—	d. ს. +/—	—/—	—/—	—	—	სუს. +
	1,5	მოთეთრო, მრგვალი, კიდეები დაკბილული, გლუვი, პრიალა, საშუალო კონსისტენციისა	ჩხირები ერთეულად, წყვილად	—	+	0,3—0,44 1,46—2,62	სუსტად ამღვრევს სუსტი ნალექი, თხელი აპკი	"—"	—	—	+	—	"—"	+/—	d. ს. +/—	—/—	—/—	—	—	სუს. +
	3,12	"	ჩხირები ერთეულად, წყვილად	—	+	0,3—0,48 1,46—2,14	სუს. ამღ. სუს. ნალ., თხე. აპკ.	"—"	—	—	+	—	"—"	+/—	d. ს. +/—	—/—	—/—	—	—	სუს. +
	6,25	"	ჩხირები ერთეულად, წყვილად	—	+	0,3—0,44 1,46—2,5	სუს. ამღ. სუს. ნალ. თხე. აპკი	"—"	—	—	+	—	"—"	+/—	d. ს. +/—	—/—	—/—	—	—	სუს. +
	12,5	"	ჩხირები ერთეულად, წყვილად	—	+	0,3—0,42 1,46—2,04	"	"—"	—	—	+	—	"—"	+/—	d. ს. +/—	—/—	—/—	—	—	სუს. +
	25,0	"	"	—	+	0,3—0,4 1,17—2,03	"	"—"	—	—	+	—	"—"	+/—	d. ს. +/—	—/—	—/—	—	—	სუს. +
	500	"	"	—	+	0,3—0,4 1,17—2,03	"	"—"	—	—	+	—	"—"	+/—	+/—	—/—	—/—	—	—	სუს. +

მიზნით ხელოვნურად დასენიანებულ მცენარეებს ვათავსებდით მინის ზარის ქვეშ.

ავადმყოფობის საინკუბაციო პერიოდი ვარიანტების მიხედვით სხვადასხვაა. დასენიანებიდან მეოთხე დღეს დაავადების სიმპტომები გამოვლინდა 0,78 და 1,56 μ Cu/მლ საკვებ არეზე აღზრდილი ბაქტერიებით დასენიანებულ ფოთლებზე, მაშინ როდესაც საკონტროლოში დაავადება ერთი დღის დაგვიანებით გამოჩნდა, ხოლო მაღალი აქტივობის დროს 25 და 50 μ Cu/მლ საკვებ არეზე აღზრდილი ბაქტერიებისაგან გამოწვეული დაავადება აღინიშნა დასენიანებიდან მეშვიდე დღეს (ცხრილი 4).



სურ. 1

ასევე თვალსაჩინო სხვაობა აღინიშნა ბაქტერიებით საცდელი მცენარეების დაავადების მსვლელობასა და სიძლიერის ხარისხში. 25 და 50 μ Cu/ მლ კონცენტრაციის დროს დაავადება პირველი გამოჩენის შემდეგ არ განვითარებულა და პირველადი დაზიანება ცდის დასრულებამდე უცვლელი დარჩა. ყველაზე ძლიერად (საკონტროლოსთან შედარებით) დაავადდა მცენარეები 0,78 და 1,56 μ Cu/მლ ხვედრითი აქტივობის საკვებ არეზე აღზრდილი ბაქტერიებით; საკონტროლოს დონით კი მცენარეები დაავადდეს 3,12 და 6,25 μ Cu/მლ ხვედ-

რითი აქტივობის საკვებ არეზე აღზრდილმა შტამებმა. ასეთივე შედეგი მივიღეთ Ps. mori-ს შემთხვევაში [6].

ცხრილი 4

ვარიანტი სხვადასხვა ხვედ. აქტი. საკ. არეზე აღზრდილი	დასენიანების თარიღი	დაავადების გამოჩენა ხელოვნურად დასენიანების დღიდან	დაავადების სიძლიერე	შ ე ნ ი შ ვ ნ ა
0,78	15 მაისი	მეოთხე	ძლიერი	ვინაიდან ცდის ორივე სერიის ყველა ვარიანტში ერთნაირი შედეგი მივიღეთ, ცხრილში ვიძლევით მხოლოდ ერთი სერიის შედეგებს.
1,56	15 მაისი	მეოთხე	ძლიერი	
3,12	„	მეხუთე	საშუალო	
6,25	„	მეხუთე	საშუალო	
12,5	„	მეხუთე	სუსტი	
25,0	„	მეშვიდე	სუსტი	
50,0	„	მეშვიდე	ძლიერ სუსტი	
საკონტროლო	„	მეხუთე	საშუალო	

დ ა ს კ ვ ნ ე ბ ი

1. მაღალი ხვედრითი აქტივობის რადიაქტიურ საკვებ არეზე Ps. tabaci-ს ზრდა შედარებით უფრო სუსტია, ვიდრე დაბალი ხვედრითი აქტივობისა და არარადიაქტიულ საკვებ არეზე.

2. Ps. tabaci- საკვებ არედან რადიაქტივობის მაქსიმუმს იღებს 5 დღე-ღამის შემდეგ.

3. Ps. tabaci-ს არარადიაქტიური შტამის მორფოლოგიური, კულტურალური და ბიოქიმიური თვისებები შედარებით რადიაქტიურ შტამთან, ძლიერ განირჩევა ერთმანეთისაგან. რადიაქტიურმა შტამებმა დაკარგეს საკვები არეს ფლუორესცირების უნარი. ისინი იწვევენ რძის პეპტონიზაციას და სახამებლის სუსტ დაშლას, სუსტად წარმოშობენ სიმჟავეს სახაროზაზე.

4. მაღალი ხვედრითი აქტივობის (25 და 50 μ Cu/მლ) საკვებ არეზე Ps. tabaci-ს პათოგენობა სუსტდება, ხოლო დაბალი ხვედრითი აქტივობის დროს, საკონტროლოსთან შედარებით, ძლიერდება.

საქართველოს მცენარეთა დაცვის ინსტიტუტი

(რედაქციას მოუვიდა 15.9.1964)

МИКРОБИОЛОГИЯ

Г. А. ЦИЛОСАНИ

ДЕЙСТВИЕ РАДИОАКТИВНОЙ СЕРЫ НА НЕКОТОРЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВОЗБУДИТЕЛЯ БАКТЕРИАЛЬНОЙ РЯБУХИ ТАБАКА *PSEUDOMONAS TABACI* (WOLF ET FOSTER) STEVENS

Резюме

Целью нашей работы являлось выяснение действия различных доз изотопа серы на некоторые биологические свойства возбудителя рябухи табака *Ps. tabaci*.

1. Изучалось действие радиоактивной серы различной удельной активности на рост и развитие возбудителя бактериоза табака. Опыты по-

ენტომოლოგია

გ. გეგენავა

პესტიციდების ფიტოტოქსიკურობის რაოდენობრივი შეფასებისათვის

რეზიუმე

პესტიციდების მოსალოდნელი ტექნიკური ეფექტიანობის გამოსაანგარიშებლად რეკომენდებული გუიპილსის ფორმულის გარდაქმნით მიღებულია განტოლებები, რომლებიც საშუალებას იძლევა გამოთვლილ იქნეს შესასწავლი პესტიციდების ფიტოტოქსიკურობის მაჩვენებლები, კერძოდ მცენარისათვის უვნებელი კონცენტრაციები და მრუდის დახრილობა.

ამ მაჩვენებლების მისაღებად ჩვენ მიერ რეკომენდებულია ნახევრადსაველე პირობებში, მცენარის სხვადასხვა ორგანოს დაწვაზე, გამოიცადოს შესასწავლი პესტიციდების 4—5 კონცენტრაცია, დაწვის ინტენსივობა გამოიხატოს ბალობით ჰორსფოლ-ბარეტის მიხედვით, გამოითვალოს დაწვის საშუალო ბალი, მიღებული საშუალო ბალები გადაყვანილი იქნეს პროცენტებში; ისინი შემდგომ გადაიტანებიან პრობიტ-ლოგარითმულ ბადეზე, მოხდება ინტერპოლირება. ამ გზით მიღებული რიცხვები ჩაისმება რეკომენდებულ ფორმულებში და მიიღება მცენარისათვის უვნებელი კონცენტრაციები; ამასთან გამოითვლება მრუდის დახრილობის მაჩვენებელი, რომელიც წარმოდგენას იძლევა შესასწავლი პესტიციდების ფიტოტოქსიკურობის დინამიკაზე.

ასეთი გაანგარიშება ხელსაყრელია, ვინაიდან მცირე მასშტაბის ნახევრადსაველე ცდები საშუალებას იძლევა სრული წარმოდგენა ვიქონიოთ შესასწავლად პრეპარატის ფიტოტოქსიკურ თვისებებზე ისე, რომ ამ მიზნით სპეციალურად არ ჩავატაროთ ფართო საველე და საწარმოო ხასიათის ცდები.

დამოწმებული ლიტერატურა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. P. Le Goupils Essais sur l'application des methodes du calcul des probabilites au depouilement mathematique des resultats d'experimence. Ann. des Epiphities, t. 8, 1942.
2. A. Michels. Le calcul de l'efficacite des fongicides et des insecticides. Parasitica, t. XII, № 3, 1956.
3. Г. В. Гегенава. К методике определения сравнительной фитотоксичности инсектофунгицидов. Сообщения АН ГССР, т. XX, № 6, 1958.
4. Г. В. Гегенава. Математическая обработка опытных данных по токсичности ядохимикатов. Труды Грузинского института защиты растений, т. 13, 1960.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, XXXVII:3, 1965
СООБЩЕНИЯ АКАДЕМИИ НАУК ГРУЗИНСКОЙ ССР, XXXVII:3, 1965
BULLETIN of the ACADEMY of SCIENCES of the GEORGIAN SSR, XXXVII:3, 1955

მიკრობიოლოგია

გ. წილოსანი

თამბაქოს ბაქტერიული ჩოფურას გამომწვევის PSEUDOMONAS TABACI (WOLF ET FOSTER) — STEVENS ზოგიერთ ბიოლოგიურ თვისებაზე რადიაქტიური გოგირდის მოქმედების შესწავლისათვის

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ლ. ყანჩაველმა 25.9.1964)

რადიაქტიურ ნივთიერებათა გამოყენებამ შესაძლებელი გახადა პათოგენური ორგანიზმებისა და მკვებავი მცენარის ქსოვილებში მათი ტოქსიკური პროდუქტების გავრცელების პრობლემის შესწავლა [1, 2, 3]. დღეისათვის ცნობილია [4, 5, 6, 7] პათოგენური ბაქტერიებისა და სოკოების ნიშანდების მეთოდები. მიუხედავად ამისა, ცალკეული მიკროორგანიზმისათვის საჭიროა თავისებური მიდგომა. ამ მიზნით აუცილებელია საკვები არეს ისეთი აქტივობის შერჩევა, რაც არ იმოქმედებს მის სასიცოცხლო ფუნქციებსა და პათოგენურ თვისებებზე. მიკროორგანიზმების მიმართ, რადიაქტიური მოქმედების შესახებ პირველი ცდები ჩაატარეს პ ა ს ი ნ ე ტ მ ა და პ ო რ ს ე ლ მ ა [8]. მათი მონაცემებით, ურანის ზემოქმედებით მიკროორგანიზმი დაიღუპა 24 საათის ექსპოზიციის შემდეგ. ლ ი ს [3] შეხედულებით, რადიაციით გამოწვეული დაზიანების ხარისხი დამოკიდებულია გამოსხივების რაოდენობასა და სახეზე, ბიოლოგიურ მასაში მაიონიზირებელი ნაწილაკების განაწილებაზე. ს ტ რ ე ბ ე ლ მ ა [9] დაამტკიცა რადიუმის შემაფერხებელი მოქმედება აგარზე მოთავსებულ ***Serra-fig marcesecns*** **Bizo**-ს მიმართ.

ჩვენი კვლევის მიზანს წარმოადგენდა თამბაქოს ბაქტერიული ჩოფურას გამომწვევის **Ps. *tabaci*** (***Wolfet*** **Foster) Stevens** მიმართ შემდეგი საკითხების შესწავლა:

1. რადიაქტიური გოგირდის სხვადასხვა ხვედრითი აქტივობის მოქმედება Ps. tabaci ზრდა-განვითარებაზე;
2. საკვები არეს ხვედრითი აქტივობის გავლენა Ps. tabaci-ს მორფოლოგიურ, კულტურალურ და ბიოქიმიურ თვისებებზე;
3. ნიშანდების ხარისხის დადგენა;
4. მომდევნო თაობებზე ნიშანდების გადაცემის შესაძლებლობა;
5. სხვადასხვა ხვედრითი აქტივობის გავლენა Ps. tabaci-ს პათოგენობაზე.

Ps. tabaci-ს განვითარებისათვის შერჩეულ იქნა ბურკჰოლდერის საკვები არე, კარტოფილი—300 გ, პეპტონი—5 გ, **NaCl** —2 გ, გლუკოზა— 6გ, $\mathbf{Na_2HPO_4}$ —2გ, ლიმონმჟავა **Na** —1 გ, ასპარაგინი—1 გ, და გამოხდილი წყალი—1000 მლ. აღნიშნულ საკვებ არეს ორნაირი მნიშვნელობა ჰქონდა: 1) მასზე Ps. tabaci ვითარდებოდა ისე, როგორც ხორცპეპტონიან ბულიონზე, 2) მის შემადგენლობაში შედის გოგირდი.

ნიშანდებისათვის ვიყენებდით გოგირდის რადიაქტიურ იზოტოპს S^{35}, რომელიც იმითაა ხელსაყრელი, რომ მისი ნახევრად დაშლის პერიოდი 87 დღეს აღ-

წევს, რაც საცდელ ობიექტზე შედარებით ხანგრძლივი დაკვირვების საშუალებას იძლევა.

Ps. tabaci-ს ნიშანდებისათვის გამოვიყენეთ წმინდა კულტურის მეთოდი, მხოლოდ იმ განსხვავებით, რომ საკვებ არეს გარკვეული რაოდენობით ვუმატებდით რადიაქტიური გოგირდის S^{35} Na_2SO_4 ხსნარს.

ცდისათვის მომზადდა 0,78; 1,56; 3,12; 6,25; 12,5; 25 და 50μ Cu/მლ ხვედრითი აქტივობის ბურკგოლდერის მყარი საკვები არე, რომელზეც სინჯარებში დახრილ აგარზე დაითესა Ps.tabaci. ზრდა-განვითარების შესადარებლად საკონტროლოდ დაითესა არარადიაქტიურ საკვებ არეზე. ზრდის დინამიკაზე დაკვირვება ჩატარდა თვალზომით.

50 და 25 μCu/მლ ხვედრითი აქტივობის საკვებ არეზე დათესილი ბაქტერიები, საკონტროლოსთან შედარებით, სუსტად განვითარდნენ, ხოლო 6,25; 3,12; 1,56; და 0,78 μ Cu/მლ ხვედრითი აქტივობის საკვებ არეზე ბაქტერიები თითქმის ისეთნაირადვე განვითარდნენ, როგორც საკონტროლო.

აღნიშნული საკითხის ზუსტად დასადგენად ჩატარებულ იქნა შემდეგი ცდა. სხვადასხვა ხვედრითი აქტივობის (0,78; 1,56; 3,12; 6,25; 12,5; 25 და 50μ Cu/მლ საკვებ არეზე 5 დღე-ღამის ზრდის შემდეგ, თამბაქოს ჩოფურას გამომწვევი ბაქტერია გადაითესა პეტრის ჯამებში არარადიაქტიურ საკვებ არეზე ჩხვლეტის მეთოდით ხუთ ადგილას. საკონტროლოდ აღებულ იქნა არარადიაქტიური ბაქტერია, რომელიც მოვათავსეთ 25° ტემპერატურაზე. ბაქტერიების კოლონიების ზრდა-განვითარებას ვზომავდით მილიმეტრობით დათესვიდან 4, 7, 15, 24, 30 დღე-ღამის შემდეგ, (ცხრილი).

ცხრილი 1

სხვადასხვა ხვედრითი აქტივობის *Ps. tabaci*-ს კოლონიების ზომა (მმ)

დაკვირვების დრო დათესვიდან (დღე)	ხვედრითი აქტივობა (მიკრო Cu მლ)							
	50	25	12,5	6,25	3,12	1,56	0,78	საკონტროლო
4	6,0	6,4	6,9	6,8	7,6	8,3	8,3	8,4
7	17,9	1,8	18,8	18,9	19,1	19,5	19,5	19,5
15	21,9	22,5	22,5	22,7	22,8	23,8	23,9	24,0
24	24,6	25,0	25,1	25,4	25,4	25,4	25,5	25,8
30			ი	ზ	ი	ვ ე		

მაღალი ხვედრითი აქტივობის საკვებ არეზე აღზრდილი ბაქტერიების კოლონიები საკონტროლოს ოდნავ ჩამორჩნენ. რაც უფრო დაბალია საკვები არეს რადიაქტივობა, მით უკეთესია ზრდა. არც ერთი ხვედრითი აქტივობის საკვებ არეზე ბაქტერიები ისეთ ზრდას არ იძლევიან, როგორც საკონტროლოზე. ჩვენ მიერ ჩატარებული ცდების მიხედვით, რადიოიზოტოპ S^{35}-ს Ps. tabaci-ის მიმართ გარკვეული შემაფერხებელი მოქმედება აქვს.

რადიაქტივობის ამ თვისების გამოყენება შეიძლება აღნიშნული ბაქტერიით გამოწვეული თამბაქოს დაავადების წინააღმდეგ საბრძოლველად.

უკანასკნელ ხანს ლიტერატურაში ვხვდებით ცნობებს სხვადასხვა მიკრო-

ორგანიზმების წინააღმდეგ რადიაქტიური იზოტოპების გამოყენების შესახებ [5, 6, 9, 11].

ცდის მიზანს შეადგენდა დაგვედგინა, თუ რამდენ ხანში მიიღებდა Ps. tabaci რადიაქტივობის მაქსიმუმს რადიაქტიური საკვები არედან, ე. ი. შეგვესწავლა ნიშანდების ხარისხი.

ცდისათვის გამოვიყენეთ ბურკგოლდერის საკვები არე, რათა გაადვილებულიყო ზედაპირზე არსებული რადიაქტიური ნივთიერებისაგან ბაქტერიების გარეცხვა. სხვადასხვა ხვედრითი 0,78; 1,56; 3,12; 6,25; 12,5; 25 და 50 მიკრო Cu/მლ აქტივობის თხევად საკვებ არეზე სინჯარებში ჩაითესა Ps. tabaci-ს არარადიაქტიური კულტურა. იმისათვის, რომ დაგვედგინა როდის მიიღებდნენ ბაქტერიები რადიაქტივობის მაქსიმუმს, ცდის დაწყებიდან 2,5, 15, 30 და 50 დღე-ღამის შემდეგ რადიაქტიურ საკვებ არეზე აღზრდილ ბაქტერიებს ვრეცხავდით შემდეგი წესით: რადიაქტიური საკვები ბაქტერიებთან ერთად ასეპტიკურად გადაგვქონდა ცენტროფუგის სტერილურ სინჯარებში და ვრეცხავდით სტერილური წყლით, ვიდრე ნარეცხი წყალი არ დაკარგავდა რადიაქტივობას, რასაც ვამოწმებდით ДП-100 აპარატით. გარეცხილი ბაქტერიები გადაგვქონდა წინასწარ აწონილ ჰაერმშრალ ფოლგებზე, რომელთაც კვლავ ვაშრობდით 50—60° ტემპერატურაზე, ხელახლა ვწონიდით და ვრიცხავდით აპარატით ДП-100.

აქტივობას ვზომავდით იმპულსებით წამებში და გადაგვყავდა ბაქტერიების წონით ერთეულზე. ცდის შედეგი მოცემულია მე-2 ცხრილში და სურათ 1-ზე.

ცხრილი 2

Ps. tabaci-ს ნიშანდების ხარისხი საკვები არეს ხვედრითი აქტივობისა და ექსპოზიციის მიხედვით

საკვები არეს ხვედრითი აქტივობა მიკრო Cu/მლ	ე ქ ს პ ო ზ ი ც ი ა				
	2 დღე 10^6 (1	5 დღე 10^6	15 დღე 10^6	30 დღე 10^6	50 დღე 10^6
0,78	0,4	0,7	0,8	0,[illegible]	0,2
1,56	0,5	0,8	0,9	0,6	0,2
3,12	1,1	1,5	1,6	0,8	0,3
6,25	1,7	2,8	2,9	0,9	0,8
12,5	1,8	4,2	6,0	2,2	0,8
25,0	10,4	11,7	11,0	7,5	1,8
50,0	13,0	17,0	17,8	11,2	3,0

ჩვენ მიერ გამოცდილი ყველა კონცენტრაციის დროს Ps. tabaci საკვები არედან რადიაქტივობის მაქსიმუმს იძენს დათესვიდან მეხუთე დღეს; შემდეგ კი ბაქტერიების რადიაქტივობა თანდათან კლებულობს, ვინაიდან გოგირდის იზოტოპი S^{35} ადვილად გამოდის ბაქტერიის უჯრედიდან, რაც შესამჩნევია მაღალი ხვედრითი აქტივობის საკვებ არეზე აღზრდილ ბაქტერიებში.

Ps. tabaci-ს მორფოლოგიურ, კულტურალურ და ბიოქიმიურ თვისებებზე რადიაქტივობის გავლენის მიზნით არარადიაქტიური ბაქტერიები გადაითესა 0,78; 1,56; 3,12; 6,25; 12,5; 25 და 50 μ Cu/მლ ხვედრითი აქტივობის საკვებ

(1 10^6 — მოცემულია იმპულსებით წუთებში.

არეზე ხუთი დღე-ღამის ზრდის შემდეგ, რაც საკმარისია საკვები არედან რადიაქტივობის მაქსიმუმის მისაღებად, ბაქტერიები გადათესილ იქნა სხვადასხვა სახის საკვებ არეზე. საკონტროლოდ აღებული გვქონდა არარადიაქტიური შტამი (ცხრილი 3).

მე-3 ცხრილიდან ირკვევა, რომ რადიაქტიურმა შტამებმა დაკარგეს საკვები არეს ფლუორესცირების უნარი. მცირე განსხვავებაა ბაქტერიების ზომებში. რაც უფრო იზრდება საკვები არეს ხვედრითი აქტივობა, მით უფრო კლებულობს ბაქტერიების ზომა, კარგავენ ნიტრატების რედუქციის უნარს, იწვევენ რძის პეპტონიზაციას, სახამებლის სუსტ დაშლასა და სუსტად წარმოშობენ სიმჟავეს სახაროზაზე.

ბაქტერიების თაობებში რადიაქტივობის გადაცემის შესწავლას დიდი მნიშვნელობა აქვს. მისი დადებითად გადაჭრის შემთხვევაში შესაძლებელი ხდება მცენარეში ნიშანდების მეთოდით ბაქტერიების აღმოჩენა და ამასთან დაკავშირებით მცენარეთა პათოლოგიაში ზოგიერთი ისეთი თეორიული და პრაქტიკული მნიშვნელობის საკითხის გადაწყვეტა, როგორიცაა პათოგენური ორგანიზმებისა და მცენარის ქსოვილებში მათი ტოქსიკური პროდუქტების გადაადგილება და სხვ.

აღნიშნული საკითხის შესასწავლად Ps. tabaci-ს რადიაქტიური კულტურა გადაითესა პეტრის ჯამებში არარადიაქტიურ საკვებ არეზე ჩხვლეტის მეთოდით. გადათესვიდან მე-15 დღეს განვითარებული კოლონიების ნაპირებიდან ვიღებდით ბაქტერიულ ნაცხს, რომელიც გადაგვქონდა ალუმინის ფოლგაზე; საწყისი რადიაქტივობის თავიდან აცილების მიზნით კოლონიების ცენტრალური ნაწილიდან ნაცხს არ ვიღებდით.

გამოირკვა, რომ ჩვენ მიერ გამოცდილი ყველა კონცენტრაციის დროს რადიაქტივობა ბაქტერიების შემდეგ თაობებს გადაეცემა. ეს მოვლენა განსაკუთრებით ძლიერია მაღალი კონცენტრაციების დროს, რაც, ჩვენი აზრით, გამოწვეული უნდა იყოს ძლიერი რადიაქტიური საწყისით.

Ps. tabaci-ს პათოგენურ თვისებებზე სხვადასხვა ხვედრითი აქტივობის გავლენის დასადგენად გამზადდა 50; 25; 12,5; 6,25; 3,12; 1,56 და 0,78 μ Cu/მლ. აღნიშნულ საკვებ არეზე Ps. tabaci ხუთი დღის ზრდის შემდეგ დავასენიანეთ თამბაქოს მცენარე (ჯიში ტრაპიზონი 285). საკონტროლოდ თამბაქოს მცენარის დასასენიანებლად ავიღეთ არარადიაქტიურ საკვებ არეზე აღზრდილი ბაქტერიები. ცდა ჩატარდა ორ სერიად — 15 მაისს და 25 ივლისს.

თითოეულ ცდაში ყოველი ვარიანტი მოიცავდა სამ განმეორებას.

ხელოვნურ დასენიანებას ვახდენდით შემდეგი მეთოდით: თამბაქოს ახალგაზრდა ფოთლების ქვედა მხარეზე პიპეტის საშუალებით გადაგვქონდა ბაქტერიული სუსპენზიის წვეთი (ყველა ვარიანტისათვის ერთი და იგივე კონცენტრაციისა. ამას ვაღწევდით ბაქტერიულ სტანდარტთან შედარებით). მის შუაგულს ვჩხვლეტდით სტერილური ენტომოლოგიური ნემსით, რათა დაგვეზიანებინა ფოთლის ეპიდერმისი, ეს იმიტომ, რომ ბაქტერია მცენარის ქსოვილში ადვილად იჭრება მექანიკურად დაზიანებული ადგილიდან [7]. ტენიანობის შექმნის

ცხრილი 3

Ps. tabaci-ს არარადიაქტიური და რადიაქტიური შტამის მორფოლოგიური, კულტურალური და ბიოქიმიური თვისებები

შტამის №№	საკვები არეს ხვედრითი აქტივობა	კოლონიების ფორმა, სტრუქტურა ხპა	მიკროსკოპული აღწერა: ფორმა	შეღებვა გრამის მეთ.	მოძრაობა	სიდიდე	ზრდა ხპბ	დამოკიდებულება ჟანგბადთან	ჟელატინის გათხევადება	ნიტრატების რედუქცია	ცვლილებები რძეში: კაზეინიზაც.	ამჟავება	ლაკ მუსის ცვლილებები	მოქმედება შაქრებზე: გლუკოზა	საქაროზა	ლაქტოზა	გლიცერინი	ინდოლის წარმოქმნა	სეროწყალბადის წარმოქმნა	სახამებლის დაშლა
შტამი 28		არარადიაქტიური მოთეთრო, ფლუორესცირებული, მრგვალი, კიდეები დაკბილული, გლუვი, პრიალა, საშუალო კონსისტენციისა	ჩხირები ერთეულად, წყვილად	—	+	0,3—0,5 1,46—2,72	ფლუორესცი. ამღვრევს. ნალექი, თხელი აპკი	აერობი	—	სუს. +	—	—	ალურჯებს.	+/—	—/—	—/—	—/—	—	—	—
	0,7	რადიაქტიური, მოთეთრო, მოგვალი, კიდეები დაკბილული, გლუვი, პრიალა. საშ. კონსისტენციის	ჩხირები ერთეულად, წყვილად	—	+	0,3—0,44 1,46—2,69	სუსტად ამღვრევს, სუსტი ნალექი, თხელი აპკი	"—"	—	—	+	—	"—"	+/—	d. ს. +/—	—/—	—/—	—	—	სუს. +
	1,5	მოთეთრო, მრგვალი, კიდეები დაკბილული, გლუვი, პრიალა, საშუალო კონსისტენციისა	ჩხირები ერთეულად, წყვილად	—	+	0,3—0,44 1,46—2,62	სუსტად ამღვრევს, სუსტი ნალექი, თხელი აპკი	"—"	—	—	+	—	"—"	+/—	d. ს. +/—	—/—	—/—	—	—	სუს. +
	3,12	"	ჩხირები ერთეულად, წყვილად	—	+	0,3—0,48 1,46—2,14	სუს. ამღ. სუს. ნალ., თხე. აპკ.	"—"	—	—	+	—	"—"	+/—	d. ს. +/—	—/—	—/—	—	—	სუს. +
	6,25	"	ჩხირები ერთეულად, წყვილად	—	+	0,3—0,44 1,46—2,5	სუს. ამღ. სუს. ნალ. თხე. აპკი	"—"	—	—	+	—	"—"	+/—	d. ს. +/—	—/—	—/—	—	—	სუს. +
	12,5	"	ჩხირები ერთეულად, წყვილად	—	+	0,3—0,42 1,46—2,03	"	"—"	—	—	+	—	"—"	+/—	d. ს. +/—	—/—	—/—	—	—	სუს. +
	25,0	"	"	—	+	0,3—0,4 1,17—2,03	"	"—"	—	—	+	—	"—"	+/—	d. ს. +/—	—/—	—/—	—	—	სუს. +
	500	"	"	—	+	0,3—0,4 1,17—2,03	"	"—"	—	—	+	—	"—"	+/—	+/—	—/—	—/—	—	—	სუს. +

მიზნით ხელოვნურად დასენიანებულ მცენარეებს ვათავსებდით მინის ზარის ქვეშ.

ავადმყოფობის საინკუბაციო პერიოდი ვარიანტების მიხედვით სხვადასხვაა. დასენიანებიდან მეოთხე დღეს დაავადების სიმპტომები გამოვლინდა 0,78 და 1,56 μ Cu/მლ საკვებ არეზე აღზრდილი ბაქტერიებით დასენიანებულ ფოთლებზე, მაშინ როდესაც საკონტროლოში დაავადება ერთი დღის დაგვიანებით გამოჩნდა, ხოლო მაღალი აქტივობის დროს 25 და 50 μ Cu/მლ საკვებ არეზე აღზრდილი ბაქტერიებისაგან გამოწვეული დაავადება აღინიშნა დასენიანებიდან მეშვიდე დღეს (ცხრილი 4).

სურ. 1

ასევე თვალსაჩინო სხვაობა აღინიშნა ბაქტერიებით საცდელი მცენარეების დაავადების მსვლელობასა და სიძლიერის ხარისხში. 25 და 50 μ Cu/ მლ კონცენტრაციის დროს დაავადება პირველი გამოჩენის შემდეგ არ განვითარებულა და პირველადი დაზიანება ცდის დასრულებამდე უცვლელი დარჩა. ყველაზე ძლიერად (საკონტროლოსთან შედარებით) დაავადდა მცენარეები 0,78 და 1,56 μ Cu/მლ ხვედრითი აქტივობის საკვებ არეზე აღზრდილი ბაქტერიებით; საკონტროლოს დონით კი მცენარეები დაავადეს 3,12 და 6,25 μ Cu/მლ ხვედ-

რითი აქტივობის საკვებ არეზე აღზრდილმა შტამებმა. ასეთივე შედეგი მივიღეთ Ps. mori-ს შემთხვევაში [6].

ცხრილი 4

ვარიანტი სხვადასხვა ხვედ. აქტი. საკ. არეზე აღზრდილი	დასენიანების თარიღი	დაავადების გამოჩენა ხელოვნურად დასენიანების დღიდან	დაავადების სიძლიერე	შ ე ნ ი შ ვ ნ ა
0,78	15 მაისი	მეოთხე	ძლიერი	ვინაიდან ცდის ორივე სერიის ყველა ვარიანტში ერთნაირი შედეგი მივიღეთ, ცხრილში ვიძლევით მხოლოდ ერთი სერიის შედეგებს.
1,56	15 მაისი	მეოთხე	ძლიერი	
3,12	„	მეხუთე	საშუალო	
6,25	„	მეხუთე	საშუალო	
12,5	„	მეხუთე	სუსტი	
25,0	„	მეშვიდე	სუსტი	
50,0	„	მეშვიდე	ძლიერ სუსტი	
საკონტროლო	„	მეხუთე	საშუალო	

დ ა ს კ ვ ნ ე ბ ი

1. მაღალი ხვედრითი აქტივობის რადიაქტიურ საკვებ არეზე Ps. tabaci-ს ზრდა შედარებით უფრო სუსტია, ვიდრე დაბალი ხვედრითი აქტივობისა და არარადიაქტიულ საკვებ არეზე.

2. Ps. tabaci- საკვებ არიდან რადიაქტივობის მაქსიმუმს იღებს 5 დღე-ღამის შემდეგ.

3. Ps. tabaci-ს არარადიაქტიური შტამის მორფოლოგიური, კულტურალური და ბიოქიმიური თვისებები შედარებით რადიაქტიურ შტამთან, ძლიერ განირჩევა ერთმანეთისაგან. რადიაქტიურმა შტამებმა დაკარგეს საკვები არეს ფლუორესცირების უნარი. ისინი იწვევენ რძის პეპტონიზაციას და საჭამებლის სუსტ დაშლას, სუსტად წარმოშობენ სიმჟავეს სახაროზაზე.

4. მაღალი ხვედრითი აქტივობის (25 და 50 μ Cu/მლ) საკვებ არეზე Ps. tabaci-ს პათოგენობა სუსტდება, ხოლო დაბალი ხვედრითი აქტივობის დროს, საკონტროლოსთან შედარებით, ძლიერდება.

საქართველოს მცენარეთა დაცვის ინსტიტუტი

(რედაქციას მოუვიდა 15.9.1964)

МИКРОБИОЛОГИЯ

Г. А. ЦИЛОСАНИ

ДЕЙСТВИЕ РАДИОАКТИВНОЙ СЕРЫ НА НЕКОТОРЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВОЗБУДИТЕЛЯ БАКТЕРИАЛЬНОЙ РЯБУХИ ТАБАКА *PSEUDOMONAS TABACI* (WOLF ET FOSTER) STEVENS

Резюме

Целью нашей работы являлось выяснение действия различных доз изотопа серы на некоторые биологические свойства возбудителя рябухи табака *Ps. tabaci*.

1. Изучалось действие радиоактивной серы различной удельной активности на рост и развитие возбудителя бактериоза табака. Опыты по-

казали, что изотоп серы S^{35} оказывает замедляющее действие на рост и развитие *Ps. tabaci*.

2. Установление степени радиоактивности выявило, что ***Ps. tabaci*** из питательных сред и испытанных нами концентраций получает максимум радиоактивности на пятый день. Затем радиоактивность бактерий постепенно снижается.

3. Влияние удельной активности на морфологические, культуральные и биохимические свойства показали, что радиоактивные штаммы потеряли способность флуоресцировать питательную среду; под действием высокой активности бактерии уменьшаются в размерах, теряют способность редукции нитратов, пептонизируют молоко, слабо разжижают желатину и слабо окисляют сахарозу.

4. Исследовалось влияние различной удельной активности на патогенность *Ps. tabaci*. Заражение листьев табака (выращенного на питательной среде активностью 0,78 и 1,56μ Cu/мл) бактериями происходит на третий день, а на контроле — на четвертый день.

Во время искусственного заражения табака, выращенного на питательных средах с удельной активностью 25,0 и 50,0μ Cu/мл, болезнь проявлялась на седьмой день.

დამოწმებული ლიტერატურა—ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. L. Beraha, G. Ramsey, M. Smith, W. Wright. Factors influencing the use of gamma radiation to control desay of femons and oranges. Phyt., vol. 49, № 2, 1952.
2. L. Beraha, G. Ramsey, M. Smith, W. Wright. Effects of gamma radiation on Brown Rot and Rhizopus Rot of peaches and the eausal organisms Phyt., vol. 49, № 6, 1959.
3. D. Lea. Actions of radiations on living cells. Macmillan Co. New-York, 1947.
4. P. Waggoner, A. E. Dimond. Altering disease resistance with ionizing radiation and gronth substances. Phyt., vol. 43, № 3, 1957.
5. ლ. ყანჩაველი, რ. ყიფიანი, ქ. გიკაშვილი. ნიშანდებული ატომების მეთოდით ლიმონის ხმელას გამომწვევის სოკოს *Phoma tracheiphila* და მისი მკვებავი მცენარის ურთიერთდამოკიდებულების შესწავლისათვის. საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის მოამბე, XVI, № 7, 1955.
6. გ. წილოსანი, ნ. ჯანტურია, გ. კოკაია. რადიოაქტიური გოგირდის მოქმედება თუთის ხის ბაქტერიოზის გამომწვევის *Pseudomonas mori* ზოგიერთ ბიოლოგიურ თვისებებზე. საქართველოს სსრ სოფლის მეურნ. მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, 4, № 2, 1961.
7. Е. Н Лебедева. Е. А. Самоцветова, К. И. Бельтюкова. О бактериальной рябухе махорки и сигарного табака и возбудителях ее. Сб. работ по бактериальным болезням махорки и табака. Краснодар, 1936.
8. I. Warren. The use of radioisotopes in determining the distribution of Bacterium stewartii Erw. smith, within corn plants. Phyt., vol. 41, № 9, 1951.
9. H. Strebel. Zur Frage der lichtlherpeutischen Zeistungfahigheit des induktion-sfnuken-lichtes nebst Angale einiger Versuche über díe bactericnfeindliche Wirkung der Bacquer'elstrahlen. Fortsch. Gebiete Rontgenstrahlen, 1901.
10. P. Waggoner, A. E. Dimond. Altering disease resistance With ionizing radiation Phyt., vol. 46, № 2, 1956.
11. Е. Н. Мухин, Н. П. Пансенко. Влияние облучения CO^{60} на поражаемость клубней картофеля микроорганизмами. ДАН СССР, № 6, 1957.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, XXXVII:3, 1965
СООБЩЕНИЯ АКАДЕМИИ НАУК ГРУЗИНСКОЙ ССР, XXXVII:3, 1965
BULLETIN of the ACADEMY of SCIENCES of the GEORGIAN SSR, XXXVII:3, 1965

ანატომია

თ. თოხაძე

გლიკოგენის ჰისტოქიმიური თავისებურებანი ხორხის კიბოში

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ვლ. ჟღენტმა 15.9.1964)

ხორხის კიბოს ფორმათა მრავალფეროვანება საღლეისოდ აღიარებულია როგორც კლინიცისტთა, ისე პათომორფოლოგთა მიერ. უდავოა ისიც, რომ კიბოს ფორმათა სხვადასხვაობას კლინიკური მიმდინარეობისა და სამკურნალო ზემოქმედებისადმი მგრძნობელობის თვალსაზრისით, ამ ფორმათა განსხვავებული ბიოლოგიური და მორფო-ფუნქციური თავისებურებები უდევს საფუძვლად.

ამ განსხვავებათა გამოვლენას, კიბოს ცალკეული ფორმების გამოყოფასა და მათს კლინიკურ-მორფოლოგიურ შესწავლას, გასაგებია, რომ დიდი მნიშვნელობა აქვს მკურნალობის სწორი ორგანიზაციის საქმეში.

ხორხის კიბოს ამჟამად არსებული მიკრომორფოლოგიური კლასიფიკაციები ეყრდნობა სიმსივნური ქსოვილის სიმწიფის ხარისხისა და სტრუქტურული ელემენტების დიფერენციაციის განსაზღვრას.

ჯერ კიდევ ბროდერსიმ [1] განსაზღვრა კიბოს ავთვისებიანობის 4 ხარისხი — უმწიფარი უჯრედოვანი ელემენტების რაოდენობის მიხედვით; ეს დაყოფა, როგორც ცნობილია, თითქმის აღარ იხმარება, რადგან აღმოჩნდა, რომ ერთისა და იმავე სიმსივნის სხვადასხვა უბანი უმწიფარი უჯრედოვანი ელემენტების სხვადასხვა რაოდენობას შეიცავს.

არ გავრცელდა პრაქტიკაში აგრეთვე რუბენს-დუვალისა და ლაკასანის მიერ მოწოდებული დაყოფა. ისინი გამოყოფენ კიბოს სამ ფორმას, როგორიცაა: 1) ეპიდერმოიდული კარცინომა: a) კანის ტიპი (ჭეშმარიტი გარქავებული მარგალიტები), b) ლორწოვანის ტიპი (პარაკერატოზი); 2) არადიფერენცირებული ანუ ბაზოცელულური კარცინომა; c) პირველსა და მეორეს შორის გარდამავალი ტიპი.

ბლუმლაინმა [2] სპეციალურად ხორხის კიბოსათვის დაადგინა შემდეგი კლასიფიკაცია: ტიპი a—კიბო დიფერენციაციისადმი დიდი მიდრეკილებით; ტიპი b—კიბო დიფერენციაციისადმი მცირე მიდრეკილებით; ტიპი c— გარდამავალი ფორმები a-სა და b-ს შორის.

ბოლოს, კლაინზასერი [3] 292 შემთხვევის მიკრომორფოლოგიური შესწავლის საფუძველზე გამოყოფს ხორხის კიბოს 3 ფორმას: 1) მწიფე წვეტოვანუჯრედოვანი კიბო; 2) უმწიფარი წვეტოვანუჯრედოვანი კიბო; 3) არადიფერენცირებული კიბო.

კლაინზასერმა ტერმინი „ბრტყელუჯრედოვანი“ შეცვალა ტერმინით „წვეტოვანუჯრედოვანი“. ამას იგი იმით ასაბუთებს, რომ, ჯერ ერთი, არავის არ და-

DOROZHKIN, N.A. & SHUKANOV, A.S. (Dept Pl. Systematics, Univ. Byelorus)   1965

K voprosu o perezimovke vozbuditelya peronosporoza Sakharnoĭ Sveklȳ (Peronospora Schachtii Fuchee) v usloviyakh Belorussii. [on the overwintering of the causal agent of P. disease (P. schachtii) of Sugar Beet under Byelorussian conditions.]

Dokl. Akad. Nauk BSSR, 9 (3):208-210, 1 table, 1965.
Microfilm no. 11836.

В УСЛОВИЯХ БЕЛОРУССИИ

Большая вредоносность пероноспороза сахарной свеклы вызывает необходимость разработки мер борьбы с возбудителем болезни. В связи с этим вопрос о перезимовке паразита приобретает исключительное значение.

По данным ряда исследователей, возбудитель пероноспороза сахарной свеклы в Англии, Германии, Польше и некоторых районах нашей страны образует в листьях, семенах ооспоры, которые в отличие от конидий способны зимовать и являются первичным источником инфекции ([1–5]).

Для выяснения вопроса перезимовки возбудителя болезни в условиях Белоруссии проведены исследования в 1962—1964 гг.

Опыты проводились на Ганусовской опытно-селекционной станции по сахарной свекле и кафедре систематики растений Белорусского государственного университета им. В. И. Ленина.

Для проведения анализов отбирали пробы пораженных растений начиная с июля каждую декаду до конца вегетационного периода. Препараты готовили путем соскабливания пораженной ткани ланцетом. В каждой пробе брали по 40 пораженных растений и приготавливали по 120 препаратов, которые просматривали в микроскоп. На высадках пробы пораженных клубочков готовили с каждого клубочка в отдельности 10 препаратов. Однако ни в тканях листьев, ни в клубочках семян ооспоры не обнаружены.

Параллельно с пробами для микроскопических исследований брали пораженные пероноспорозом листья сахарной свеклы и высушивали их в тени. Каждую пробу делили на три части. Затем первую часть проб вносили осенью на поверхность почвы. Вторую часть проб измельчали и смешивали с семенами от здоровых растений. Третью часть проб осенью прикапывали на различную глубину — 5, 10, 15, 20, 25 *см*. Весной участки засевали семенами от здоровых растений.

На остальном участке высевали семена от больных пероноспорозом семенников. Опыты были изолированы от высадков на расстоянии 2,2 *км*. Во всех вариантах опыта сахарная свекла оказалась свободной от пероноспороза.

Осенью 1962 г. было проведено однократное, а в 1963—1964 гг. летом и осенью двукратное обследование посевов свеклы первого года несеменоводческих колхозов и совхозов Брестской, Гродненской и Минской областей, где также болезнь не обнаружена, за исключением колхоза им. Дзержинского Несвижского района. На одном из участков этого

колхоза в октябре обнаружено два пораженных пероноспорозом растения свеклы первого года. Участок находился при дороге, связывающей колхоз с совхозом «Городейский». При той же дороге на расстоянии 7 *км* от обнаруженных больных растений были размещены высадки сахарной свеклы совхоза, пораженные пероноспорозом на 21,5%. По нашему мнению, инфекция занесена конидиями с транспортом.

В течение двух лет мы исследовали грибницу в вегетативных органах сахарной свеклы. Препараты для микроскопических исследований готовили по методике Н. И. Салунской ([2]). Срезы листьев, черешков и головок больных растений делали бритвой и окрашивали раствором анналин-блау в молочной кислоте. В срезах листьев и черешков, пораженных пероноспорозом, мы обнаруживали проходящий по межклетным ходам мицелий гриба. Он имеет зернистую структуру и заполняет межклетные ходы. Внутрь клеток от мицелия отходят гаустории. Мицелий на всем протяжении без перегородок. Толщина гиф зависит от диаметра межклетных пространств и варьирует от 4 до 12 *мк*.

При вторичной инфекции конидии, попадая на лист, прорастают в капельножидкой влаге и образуют мицелий в межклетниках листа, а затем он распространяется по черешку в головку корнеплода. Подтверждением этого являются микроскопические исследования головок корнеплодов пораженных растений, где мы обнаруживали мицелий в корнеплодах под розеткой на глубине 2—2,2 *мм*. Здесь грибница тоньше, чем в листьях и черешках, что связано с размерами межклетных ходов.

1963 год был весьма своеобразным по климатическим условиям. Прохладная весна с обилием влаги способствовала весенней вспышке пероноспороза. К концу первой декады июня на отдельных участках, расположенных вблизи высадков, мы отметили 21,2% пораженных пероноспорозом растений маточной свеклы. Однако с наступлением засухи (вторая половина июня, июль, первая половина августа) пораженные растения как бы «оздоровились», но мы продолжали микроскопические исследования и наблюдения. Интересно отметить, что из каждого десятка просмотренных «оздоровленных» растений в 3—4 головках корнеплодов в начале августа мы обнаруживали вместо мицелия зарубцевавшиеся шрамы. Аналогичную картину «выздоравливания» мы отметили и в октябрьских пробах. Подобных шрамов в головках здоровых растений не обнаружено.

Во второй половине августа прошли обильные дожди, температура снизилась, и это незамедлительно сказалось на течении болезни. На большей половине «оздоровленных» растений на отрастающих молодых листочках с нижней стороны (редко на верхней) появилось обильное спороношение.

Анализируя наши наблюдения, результаты полевых опытов и микроскопические исследования пораженных вегетативных органов сахарной свеклы, мы пришли к выводу, что мицелий гриба проникает из листа по черешку в головку корнеплода и там сохраняется в жизнеспособном состоянии до весны.

Осенью 1963 г. нами было отобрано 500 растений маточной свеклы, пораженной пероноспорозом. В зависимости от интенсивности поражения растения были разбиты на следующие группы: 1) листочки без налета, 2) листочки с налетом на нижней стороне, 3) единичные отмирания листочков центральной розетки, 4) полное отмирание листочков центральной розетки, 5) отрастание новых здоровых, но деформированных листьев. После весенней браковки в 1964 г. корнеплоды были высажены в поле. Результаты опыта изложены в таблице.

Как видно из таблицы, наибольшее количество здоровых растений оказалось в группах 4 и 5 — соответственно 48 и 58%, а больше всего больных высадков дала группа 3—76% и 2—69%.

Доклады Академии наук БССР

1965. Том IX, № 3

Н. А. ДОРОЖКИН, А. С. ШУКАНОВ

К ВОПРОСУ О ПЕРЕЗИМОВКЕ ВОЗБУДИТЕЛЯ ПЕРОНОСПОРОЗА САХАРНОЙ СВЕКЛЫ (PERONOSPORA SCHACHTII FUCHEE) В УСЛОВИЯХ БЕЛОРУССИИ

Большая вредоносность пероноспороза сахарной свеклы вызывает необходимость разработки мер борьбы с возбудителем болезни. В связи с этим вопрос о перезимовке паразита приобретает исключительное значение.

По данным ряда исследователей, возбудитель пероноспороза сахарной свеклы в Англии, Германии, Польше и некоторых районах нашей страны образует в листьях, семенах ооспоры, которые в отличие от конидий способны зимовать и являются первичным источником инфекции ([1–5]).

Для выяснения вопроса перезимовки возбудителя болезни в условиях Белоруссии проведены исследования в 1962—1964 гг.

Опыты проводились на Ганусовской опытно-селекционной станции по сахарной свекле и кафедре систематики растений Белорусского государственного университета им. В. И. Ленина.

Для проведения анализов отбирали пробы пораженных растений начиная с июля каждую декаду до конца вегетационного периода. Препараты готовили путем соскабливания пораженной ткани ланцетом. В каждой пробе брали по 40 пораженных растений и приготавливали по 120 препаратов, которые просматривали в микроскоп. На высадках пробы пораженных клубочков готовили с каждого клубочка в отдельности 10 препаратов. Однако ни в тканях листьев, ни в клубочках семян ооспоры не обнаружены.

Параллельно с пробами для микроскопических исследований брали пораженные пероноспорозом листья сахарной свеклы и высушивали их в тени. Каждую пробу делили на три части. Затем первую часть проб вносили осенью на поверхность почвы. Вторую часть проб измельчали и смешивали с семенами от здоровых растений. Третью часть проб осенью прикапывали на различную глубину — 5, 10, 15, 20, 25 *см*. Весной участки засевали семенами от здоровых растений.

На остальном участке высевали семена от больных пероноспорозом семенников. Опыты были изолированы от высадков на расстоянии 2,2 *км*. Во всех вариантах опыта сахарная свекла оказалась свободной от пероноспороза.

Осенью 1962 г. было проведено однократное, а в 1963—1964 гг. летом и осенью двукратное обследование посевов свеклы первого года несеменоводческих колхозов и совхозов Брестской, Гродненской и Минской областей, где также болезнь не обнаружена, за исключением колхоза им. Дзержинского Несвижского района. На одном из участков этого

колхоза в октябре обнаружено два пораженных пероноспорозом растения свеклы первого года. Участок находился при дороге, связывающей колхоз с совхозом «Городейский». При той же дороге на расстоянии 7 *км* от обнаруженных больных растений были размещены высадки сахарной свеклы совхоза, пораженные пероноспорозом на 21,5%. По нашему мнению, инфекция занесена конидиями с транспортом.

В течение двух лет мы исследовали грибницу в вегетативных органах сахарной свеклы. Препараты для микроскопических исследований готовили по методике Н. И. Салунской ([2]). Срезы листьев, черешков и головок больных растений делали бритвой и окрашивали раствором анналин-блау в молочной кислоте. В срезах листьев и черешков, пораженных пероноспорозом, мы обнаруживали проходящий по межклетным ходам мицелий гриба. Он имеет зернистую структуру и заполняет межклетные ходы. Внутрь клеток от мицелия отходят гаустории. Мицелий на всем протяжении без перегородок. Толщина гиф зависит от диаметра межклетных пространств и варьирует от 4 до 12 *мк*.

При вторичной инфекции конидии, попадая на лист, прорастают в капельножидкой влаге и образуют мицелий в межклетниках листа, а затем он распространяется по черешку в головку корнеплода. Подтверждением этого являются микроскопические исследования головок корнеплодов пораженных растений, где мы обнаруживали мицелий в корнеплодах под розеткой на глубине 2—2,2 *мм*. Здесь грибница тоньше, чем в листьях и черешках, что связано с размерами межклетных ходов.

1963 год был весьма своеобразным по климатическим условиям. Прохладная весна с обилием влаги способствовала весенней вспышке пероноспороза. К концу первой декады июня на отдельных участках, расположенных вблизи высадков, мы отметили 21,2% пораженных пероноспорозом растений маточной свеклы. Однако с наступлением засухи (вторая половина июня, июль, первая половина августа) пораженные растения как бы «оздоровились», но мы продолжали микроскопические исследования и наблюдения. Интересно отметить, что из каждого десятка просмотренных «оздоровленных» растений в 3—4 головках корнеплодов в начале августа мы обнаруживали вместо мицелия зарубцевавшиеся шрамы. Аналогичную картину «выздоравливания» мы отметили и в октябрьских пробах. Подобных шрамов в головках здоровых растений не обнаружено.

Во второй половине августа прошли обильные дожди, температура снизилась, и это незамедлительно сказалось на течении болезни. На большей половине «оздоровленных» растений на отрастающих молодых листочках с нижней стороны (редко на верхней) появилось обильное спороношение.

Анализируя наши наблюдения, результаты полевых опытов и микроскопические исследования пораженных вегетативных органов сахарной свеклы, мы пришли к выводу, что мицелий гриба проникает из листа по черешку в головку корнеплода и там сохраняется в жизнеспособном состоянии до весны.

Осенью 1963 г. нами было отобрано 500 растений маточной свеклы, пораженной пероноспорозом. В зависимости от интенсивности поражения растения были разбиты на следующие группы: 1) листочки без налета, 2) листочки с налетом на нижней стороне, 3) единичные отмирания листочков центральной розетки, 4) полное отмирание листочков центральной розетки, 5) отрастание новых здоровых, но деформированных листьев. После весенней браковки в 1964 г. корнеплоды были высажены в поле. Результаты опыта изложены в таблице.

Как видно из таблицы, наибольшее количество здоровых растений оказалось в группах 1 и 5 — соответственно 48 и 58%, а больше всего больных высадков дала группа 3—76% и 2—69%.

В результате проведенных исследований пораженных растений мы установили, что вместе с отрастанием розеточных листьев мицелий гриба проникает из головки пораженного корнеплода в листья, побеги, прицветники, цветки и поражает их. Здесь мы констатировали обратное тому, что наблюдали на свекле первого года.

Нами установлено, что очагами первичной инфекции могут служить также подзимние посевы сахарной свеклы и самосев на неперепаханных полях из-под высадков, который в наших условиях поражается конидиями от послеуборочных остатков больных семенников, продолжающих вегетировать. Перезимовавшие растения подзимних посевов и самосева, пораженные пероноспорозом осенью, сохраняют в жизнеспособном состоянии мицелий, а весной дают больные растения, которые служат очагами инфекции.

Таблица

Влияние интенсивности поражения пероноспорозом маточной свеклы на культуру высадков

№ группы	Погибло корнеплодов в кагатах, %	Всего больных растений, %
1	5	47
2	8	69
3	12	76
4	22	43
5	4	38

ВЫВОДЫ

Ооспоры в условиях Белоруссии нами не обнаружены. Этим объясняется отсутствие пероноспороза на посевах сахарной свеклы в несеменоводческих хозяйствах республики.

Перезимовка паразита в условиях БССР осуществляется при помощи мицелия в головках корнеплодов маточной свеклы, а также на подзимних посевах и самосеве.

Кафедра систематики растений Белорусского государственного университета им. В. И. Ленина

Поступило 22.XII 1964

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

[1] З. А. Пожар, В. Н. Шевченко, Болезни сахарной свеклы и меры борьбы с ними, Свекловодство, 3, ч. 2, Госсельхозиздат УССР, Киев, 1959, стр. 339—633. [2] Н. И. Салунская, Развитие грибницы Peronospora Schachtii F. в тканях сахарной свеклы, Тр. ВНИС по экономике, агротехнике, селекции и защите растений, сахарной свеклы и др. культур, Киев—Харьков, 32, 1950, стр. 217—219 [3] E. Berbec, K. Zaleski, Zaganienia z fitopatologii i entomologii w hodowli buraka cukrowego, Hodowla buraka cukrowego, Warszawa, 1962, 243—325. [4] H. Lechmann, Der Falsche Mehetau der Rüben, «Zuckererzeugung», 1963, 7, № 3, 70—73. [5] L. D. Leach, Downy mildew of the Beet caused by Peronospora Schachtii Fuckel, Hilgardia 6, 1931, 7, 203—251.

Доклады Академии наук БССР
1965, Том IX, № 3

И. Т. АРЗАМАСОВ

ЭКТОПАРАЗИТЫ ОБЫКНОВЕННОЙ КУТОРЫ (NEOMYS FODIENS SCHREB.) НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛОРУССИИ

(Представлено академиком АН БССР Р. С. Чеботаревым)

Восприимчивыми к туляремийной инфекции наряду с другими животными являются также и насекомоядные, в том числе и куторы ([3]). На территории Белоруссии зараженность туляремией обыкновенных кутор и других насекомоядных установлена сотрудниками Белорусского научно-исследовательского института эпидемиологии, микробиологии и гигиены ([5, 6, 1, 2,]). Обыкновенная кутора очень широко распространена на территории Белоруссии и обитает главным образом на болотах, в пойменных лугах, ольшаниках, береговых зарослях водоемов ([7]). Восприимчивость к туляремии обыкновенной куторы, ее широкий ареал и частый контакт с водяной полевкой — основным резервуаром туляремии, вследствие сходных мест обитания заставляют нас обратить более серьезное внимание на изучение паразитофауны, и в частности ее эктопаразитов, многие из которых являются переносчиками туляремии и ряда других возбудителей опасных болезней человека и домашних животных. Ранее на территории Белоруссии из эктопаразитов обыкновенной куторы были известны Palaeopsylla sorecis Dale ([4]).

Нами обработан материал по эктопаразитам обыкновенной куторы, добытый в Лунинецком районе и Беловежской пуще Брестской области, Минском районе Минской области, Витебском и Лепельском районах Витебской области. Всего обследовано 26 обыкновенных кутор, на которых обнаружено 20 видов паразитов. Пораженных особей было 16 (61,5%). Средний индекс обилия паразитов на зверьках равен 2.

Паразитофауна обыкновенной куторы носит довольно разнообразный характер. Нами, кроме специфических паразитов кутор (Hirstionyssus eusoricis Breg., Doratopsylla dasycnemus Roths., Palaeopsylla corecis Dale), обнаружены еще характерные паразиты желтогорлых и лесных мышей (Laelaps agilis Koch), полевых мышей (Laelaps pavlovskyi Zachv.) и обыкновенных полевок (Laelaps hilaris Koch). Обыкновенная кутора большей частью живет в гнездах, устраиваемых в норах. Но норы сама роет редко, а использует большей частью кротовые ходы и норы водяных полевок ([7]). Поэтому вполне объяснимы случаи обнаружения на обыкновенной куторе характерных паразитов кротов (Hirstionyssus talpae Zems.) и водяных полевок (Ixodes apronophorus Sch.). Как указывает И. Н. Сержанин ([7]), обыкновенная кутора нередко попадается и вблизи жилья человека. Нами также отловлена кутора обыкновенная в кустарниковых зарослях по берегу ручья, протекающего через д. Полтево (Витебский район). На этой особи обнаружен Leptopsylla segnis Schöncher — характерный паразит синантропных грызунов. Кроме того, нами встречен на зверьках ряд других видов членистоногих, которые паразитируют на самых различных мелких млекопитающих.

rimientos sociales de la acción comunal, en tal forma que el nivel de vida de las gentes rurales suba rápidamente.

Con el proceso de acción comunal se busca que las gentes campesinas descubran sus propios problemas y se organicen cívicamente para resolverlos con sus propios medios y con el estímulo y apoyo del Estado. Por este proceso se descubren y desarrollan los verdaderos líderes locales, estimulando a todas las gentes para que superen su condición social y económica. Ya tuve ocasión de mostrar a uno de los grupos de trabajo de este Seminario una colección de transparencias describiendo cómo se construyó una escuela en la pequeña "vereda" o vecindario de Saucío en Colombia, mediante la acción comunal. Cabe destacar ahora que el impulso dado a aquel vecindario lo ha llevado a organizar una cooperativa agrícola gobernada por los propios campesinos, con grande éxito. Ejemplos como este animaron al Gobierno a dictar el decreto Nº 1427 del presente año, que sienta las bases para una campaña de acción comunal de amplitud nacional.

Para poder llevar a cabo estos proyectos, es necesario tener fe en el campesino y confianza en sus fuerzas y talento. Esta es la gran esperanza de nuestros países: que el campesino no es en realidad torpe ni estúpido como se ha dado a creer y que por lo mismo constituye la mejor de nuestras reservas. Toda reforma agraria debe dirigirse hacia este hombre del campo que por tantos siglos ha sido menospreciado y explotado, para levantarlo.

He aquí la grave y grande responsabilidad de las clases dirigentes de América de las cuales todos nosotros constituímos una muestra. De lo que hagamos con el campesino depende el bienestar y el progreso de toda nuestra sociedad. ¿Será posible fomentar entre los dirigentes un altruísmo dinámico y realista? O se recluirán las clases dominantes en sus olimpos y parnasos pensando que la tormenta no las tocará? La decisión es de vital importancia. Si este campesino, al levantarse del surco al que está actualmente arrojado por la ignorancia y la miseria, nos fustiga con las cadenas que ha roto, de nosotros y sólo de nosotros será la culpa. Ya no hay dudas de que esto pueda suceder. Antes que volver atrás o detener el reloj de la historia —tarea fútil cuanto cruenta—, tratemos de llevar por canales constructivos toda la energía y la decisión que se desatan como torrentes con la reforma agraria.

ORJUELA, J., THURSTON, H.D. & KRULL, C.F. 1963

Estabilidad y patogenia de la subraza 6C de Puccinia Graminis Avenae. [Stability and pathogenicity of subrace 6C of P. graminis avenae.]

Agricultura trop., 19 (3):123-133, 3 fig., 3 tables, 1963. [Engl. summ., 10 ref.]

Microfilm no. 11837

Orjuela, Thurston y Krull (7) describieron, ... raza 6C de *Puccinia graminis avenæ* Erikss. et Henn, de una colección hecha en Tibaitatá, Mosquera (Cund.). Esta raza ataca más hospedantes y fuentes de resistencia que cualquiera otra de las que se han descrito en la literatura. Era importante, por ello, determinar su capacidad patógena bajo diferentes condiciones ambientales y probar la reacción de todo el germoplasma de avena disponible, con el fin de encontrar fuentes adecuadas de resistencia para utilizarlas inmediatamente en el programa de mejoramiento de avena de Colombia o de cualquier otro país en donde pueda aparecer esta subraza.

MATERIALES Y METODOS

Como fuente de inóculum se usó un reaislamiento (265-5-1) de la subraza 6C de *P. graminis avenæ*, proveniente de una colec-

* Contribución Nº 8 del Programa de Fitopatología (Centro Nacional de Investigaciones Agrícolas "Tibaitatá"), de la División de Investigaciones Agropecuarias (D.I.A.), Ministerio de Agricultura de Colombia, y Oficina de Investigaciones Especiales (O.I.E.), de la Fundación Rockefeller.

** Respectivamente, Fitopatólogo, Jefe de la Sección de Fitopatología de "Tibaitatá", D.I.A.; Fitopatólogo, Director del Programa de Fitopatología de D.I.A. y Fitopatólogo de la Fundación Rockefeller; Genetista, Subdirector del Programa de Cereales Pequeños de D.I.A. y Genetista Asistente de la Fundación Rockefeller.

Los autores agradecen a la Universidad de Minnesota y al Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica su cooperación por proporcionarles, respectivamente, la semilla de las variedades diferenciales y las de la colección mundial de avenas.

Este artículo se publica simultáneamente en lengua castellana (*Agricultura Tropical* 19: 1963), y en inglés (Plant Disease Reporter 1963).

rimientos sociales de la acción comunal, en tal forma que el nivel de vida de las gentes rurales suba rápidamente.

Con el proceso de acción comunal se busca que las gentes campesinas descubran sus propios problemas y se organicen cívicamente para resolverlos con sus propios medios y con el estímulo y apoyo del Estado. Por este proceso se descubren y desarrollan los verdaderos líderes locales, estimulando a todas las gentes para que superen su condición social y económica. Ya tuve ocasión de mostrar a uno de los grupos de trabajo de este Seminario una colección de transparencias describiendo cómo se construyó una escuela en la pequeña "vereda" o vecindario de Saucío en Colombia, mediante la acción comunal. Cabe destacar ahora que el impulso dado a aquel vecindario lo ha llevado a organizar una cooperativa agrícola gobernada por los propios campesinos, con grande éxito. Ejemplos como este animaron al Gobierno a dictar el decreto Nº 1427 del presente año, que sienta las bases para una campaña de acción comunal de amplitud nacional.

Para poder llevar a cabo estos proyectos, es necesario tener fe en el campesino y confianza en sus fuerzas y talento. Esta es la gran esperanza de nuestros países: que el campesino no es en realidad torpe ni estúpido como se ha dado a creer y que por lo mismo constituye la mejor de nuestras reservas. Toda reforma agraria debe dirigirse hacia este hombre del campo que por tantos siglos ha sido menospreciado y explotado, para levantarlo.

He aquí la grave y grande responsabilidad de las clases dirigentes de América de las cuales todos nosotros constituímos una muestra. De lo que hagamos con el campesino depende el bienestar y el progreso de toda nuestra sociedad. ¿Será posible fomentar entre los dirigentes un altruísmo dinámico y realista? O se recluirán las clases dominantes en sus olimpos y parnasos pensando que la tormenta no las tocará? La decisión es de vital importancia. Si este campesino, al levantarse del surco al que está actualmente arrojado por la ignorancia y la miseria, nos fustiga con las cadenas que ha roto, de nosotros y sólo de nosotros será la culpa. Ya no hay dudas de que esto pueda suceder. Antes que volver atrás o detener el reloj de la historia —tarea fútil cuanto cruenta—, tratemos de llevar por canales constructivos toda la energía y la decisión que se desatan como torrentes con la reforma agraria.

Ciencias Agronómicas

Estabilidad y patogenia de la subraza 6C de *Puccinia Graminis Avenae* *

JUAN ORJUELA, H. DAVID THURSTON y CHARLES F. KRULL**

INTRODUCCION

Orjuela, Thurston y Krull (7) describieron, en 1962, la subraza 6C de *Puccinia graminis avenæ* Erikss. et Henn. de una colección hecha en Tibaitatá, Mosquera (Cund.). Esta raza ataca más hospedantes y fuentes de resistencia que cualquiera otra de las que se han descrito en la literatura. Era importante, por ello, determinar su capacidad patógena bajo diferentes condiciones ambientales y probar la reacción de todo el germoplasma de avena disponible, con el fin de encontrar fuentes adecuadas de resistencia para utilizarlas inmediatamente en el programa de mejoramiento de avena de Colombia o de cualquier otro país en donde pueda aparecer esta subraza.

MATERIALES Y METODOS

Como fuente de inoculum se usó un reaislamiento (265-5-1) de la subraza 6C de *P. graminis avenæ*, proveniente de una colec-

* Contribución Nº 8 del Programa de Fitopatología (Centro Nacional de Investigaciones Agrícolas "Tibaitatá"), de la División de Investigaciones Agropecuarias (D.I.A.), Ministerio de Agricultura de Colombia, y Oficina de Investigaciones Especiales (O.I.E.), de la Fundación Rockefeller.

** Respectivamente, Fitopatólogo, Jefe de la Sección de Fitopatología de "Tibaitatá", D.I.A.; Fitopatólogo, Director del Programa de Fitopatología de D.I.A. y Fitopatólogo de la Fundación Rockefeller; Genetista, Subdirector del Programa de Cereales Pequeños de D.I.A. y Genetista Asistente de la Fundación Rockefeller.

Los autores agradecen a la Universidad de Minnesota y al Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica su cooperación por proporcionarles, respectivamente, la semilla de las variedades diferenciales y las de la colección mundial de avenas.

Este artículo se publica simultáneamente en lengua castellana (*Agricultura Tropical* 19: 1963), y en inglés (Plant Disease Reporter 1963).

Fig. 1.—Vista de algunas de las 7.000 y más variedades de avena probadas en el invernadero de Tibaitatá para conocer su reacción a la subraza 6C de P. GRAMINIS AVENAE. (Foto Tibaitatá, D.I.A.).

ción uredosórica de la variedad de avena Buenos Aires, sembrada en Tibaitatá en el segundo semestre de 1960. Este reaislamiento se multiplicó en una sección del invernadero, donde la temperatura fluctúa entre 10°C. y 40°C.

Para estudiar el efecto de condiciones diferentes de luz y temperatura sobre la interacción hospedante-patógeno de la subraza 6C, se inocularon simultáneamente 8 grupos de variedades diferenciales y se distribuyeron respectivamente en 3 fitotrones (18°C., 24°C., y 30°C.) y en 5 localidades distintas del invernadero, que tenían condiciones diferentes de luz y de temperatura (Tabla 1). Las diferenciales se sembraron según se ha descrito previamente (7).

TABLA 1.—Localización y condiciones usadas en el estudio de la estabilidad de la subraza 6C de P. GRAMINIS AVENAE en Tibaitatá.

LOCALIZACION	TEMPERATURA °C		LUZ		
	Media	Mínima Máxima	Duración (Horas)	Intensidad Media (bujías)	Fuente
Fitotrón					
No. 1	30	28. 5-31.5	10	1.500	Fluorescente + mazda
No. 2	24	22. 5-25.5	10	1.500	Fluorescente + mazda
No. 3	18	16. 5-19.5	10	1.500	Fluorescente + mazda
Invernáculo					
Mesa No. 13B a)	14	8-20	12	4.000	Sol
Mesa No. 11A a)	18	10-26	12	4.000	Sol
Mesa No. 12A a)	18	10 26	12 + 3 d)	4.000 + 50 d)	Sol + mazda
Mesa No. 3E b)	25	10-40	12 + 3 d)	4.000 + 50 d)	Sol + mazda
Mesa No. 20A c)	20	16-24	12	4.000	Sol

a) Temperaturas altas durante el día, reguladas termostáticamente con una unidad de enfriamiento llamada "Floral Breeze"; temperaturas bajas durante la noche, sin regulación.

b) Sin regulación de las temperaturas bajas y altas.

c) Cámaras de vidrio colocadas sobre una mesa del invernáculo. Temperaturas altas durante el día, reguladas termostáticamente con una unidad de enfriamiento llamada "Floral Breeze"; bajas temperaturas durante la noche, reguladas termostáticamente con secador de pelo.

d) Luz adicional de 50 bujías suministradas por un bombillo mazda, en la mitad de la noche, por 3 horas (11 p. m. a 2 a. m.).

BORROWED PUBLICATION

Fig. 1.—Vista de algunas de las 7.000 y más variedades de avena probadas en el invernadero de Tibaitatá para conocer su reacción a la subraza 6C de *P. GRAMINIS AVENAE.* (*Foto Tibaitatá, D.I.A.*).

ción uredosórica de la variedad de avena Buenos Aires, sembrada en Tibaitatá en el segundo semestre de 1960. Este reaislamiento se multiplicó en una sección del invernadero, donde la temperatura fluctúa entre 10°C. y 40°C.

Para estudiar el efecto de condiciones diferentes de luz y temperatura sobre la interacción hospedante-patógeno de la subraza 6C, se inocularon simultáneamente 8 grupos de variedades diferenciales y se distribuyeron respectivamente en 3 fitotrones (18°C., 24°C., y 30°C.) y en 5 localidades distintas del invernadero, que tenían condiciones diferentes de luz y de temperatura (Tabla 1). Las diferenciales se sembraron según se ha descrito previamente (7).

TABLA 1.—Localización y condiciones usadas en el estudio de la estabilidad de la subraza 6C de P. GRAMINIS AVENAE en Tibaitatá.

Localización	Temperatura °C Media	Temperatura °C Mínima Máxima	Luz Duración Horas	Luz Intensidad Media (Bujías)	Luz Fuente
Fitotrón					
No. 1	30	28. 5-31.5	10	1.500	Fluorescente + mazda
No. 2	24	22. 5-25.5	10	1.500	Fluorescente + mazda
No. 3	18	16. 5-19.5	10	1.500	Fluorescente + mazda
Invernáculo					
Mesa No. 15B a)	14	8-20	12	4.000	Sol
Mesa No. 11A a)	18	10-26	12	4.000	Sol
Mesa No. 12A a)	18	10-26	12 + 3 d)	4.000 + 50 d)	Sol + mazda
Mesa No. 5E b)	25	10-40	12 + 3 d)	4.000 + 50 d)	Sol + mazda
Mesa No. 20A c)	20	16-24	12	4.000	Sol

a) Temperaturas altas durante el día, reguladas termostáticamente con una unidad de enfriamiento llamada "Floral Breeze"; temperaturas bajas durante la noche, sin regulación.

b) Sin regulación de las temperaturas bajas y altas.

c) Cámaras de vidrio colocadas sobre una mesa del invernáculo. Temperaturas altas durante el día, reguladas termostáticamente con una unidad de enfriamiento llamada "Floral Breeze"; bajas temperaturas durante la noche, reguladas termostáticamente con secador de pelo.

d) Luz adicional de 50 bujías suministradas por un bombillo mazda, en la mitad de la noche, por 3 horas (11 p. m. a 2 a. m.).

Fig. 2.—Detalle de cuatro de más de 7.000 variedades de avena probadas por su reacción a la subraza 6C de PUCCINIA GRAMINIS AVENAE bajo condiciones de invernadero en Tibaitatá (Foto Tibaitatá, D.I.A.).

El material utilizado para pruebas de resistencia consistió de un total de 7.034 líneas, selecciones y variedades de *Avena* spp.: 326 líneas y selecciones del programa de mejoramiento de Colombia, 4.274 variedades de la colección mundial de avenas del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica, 2.100 variedades de la colección mundial inactiva del mismo Departamento, y material misceláneo de varias otras fuentes (Tabla 3).

El material se sembró en pequeños cubos de cartón fertilizado (Vita Band D) de 5 x 5 x 6,3 cms., a razón de 15 semillas en promedio por cada cubo (Figs. 1, 2). Grupos de variedades diferenciales se distribuyeron entre cada 400 variedades de prueba, como testigos de la subraza 6C y de la eficiencia de la inoculación. Los testigos y el material de prueba se inocularon 8 días después de sembrados (usando los mismos métodos y condiciones ya descritos en la identificación de razas) y después de permanecer 15-16 horas en las cámaras de rocío, se distribuyeron en secciones del invernáculo enfriadas por el sistema llamado "Floral Breeze" (7). Bajo estas condiciones, el promedio de la tem-

TABLA 2.—Tipos de infección producidos por la subraza 6C de PUCCINIA GRAMINIS AVENAE sobre las diferenciales estandar y suplementarias de AVENA spp., bajo condiciones diferentes de luz y de temperatura, en Tibitatá.

Diferenciales	No. de C. I.	Genotipo probable	FITOTRONES (1.500 bujías)			INVERNACULO (4 000 bujías) (b)				
							Luz adicional (c)			
			TEMPERATURA EN °C.							
			30	24	18	14	18	18	25	20 d)
Richland	787	A	4 ±	4 ++	4 ++	4 +	4 ++	4 ++	4 ++	4 ++
Rodney	(R. L. 2123)	BC	4 ±	4 ++	4 ++	4 ++	4 +	4 +	4 ++	4 +
Minrus	2144	D	3 +	3 +	3 +	3 +	3 +	3 +	3 ++	3 ++
Jostrain	2660	E	4 ++	4 ++	4 ++	4 ++	4 ++	4 ++	4 ++	4 +
Ag. 331 (a)	7144	AD	3 +	3 ++	3 +	3 +	3 +	3 +	3 +	3 ++
New Garry	6662	ABC	4 ±	4 ++	4 ++	4 ++	4 ++	4 +	4 ++	4 +
Burnett	6537	ABD	3 +	3 ++	3 ++	3 +	3 +	3 +	3 ++	3 +
Ag. 313 (a)	6909	ABCD	3 +	3 ++	3 +	3 +	3 +	3 +	3 ++	3 ++
Saia	4639	?	3,4 : X	3 a 4 ±	3,4 : X	X	3,4 : X	3 : X	3,4 : X	3,4 : X

a) Landhafer x [(Mindo x Hajira-Joanette)] x Andrew.

b) Luz solar. 4.000 bujías durante 12 horas diarias o durante todo el día. Longitud del día: constante. Temperatura e intensidad lumínica, variables. Las cifras representan solamente promedios.

c) Luz adicional mazda, bombillo de 150 W. a 1 metro de altura: 3 horas en la mitad de la noche (11 p. m. a 2 a. m.).

d) Cámara de vidrio con regulación de la temperatura baja.

TABLA 3.—Reacción de líneas, variedades y especies de AVENA en el estado de plántula a la subraza 6C de PUCCINIA GRAMINIS AVENAE, bajo condiciones de invernáculo en Tibaitatá (20ºC. y 4.000 bujías).

	Grupos de material de avena	Origen	Total de líneas variedades y especies	PORCENTAJE DE LINEAS, VARIEDADES Y ESPECIES — Tipos de Infección: 1 (Resistente)	2	3	4 (Susceptible)
I	Líneas y selecciones del programa de mejoramiento de Colombia	Colombia	326	0	0	31.6	68.4
II	Variedades de la colección mundial de avenas	DAEU a)	4,274	0 b)	0	7.1	92.9
III	Variedades de la colección mundial inactiva de avenas	DAEU a)	2,100	0	0	32.5	67.5
IV	Especies de AVENA	DAEU a)	142	0	0	1.1	98.9
V	Infectario uniforme de royas de la avena	DAEU a)	65	0	0	21.5	78.5
VI	Otras variedades y especies	Varios	127	0 c)	0	21.9	78.1
	Totales		7,034	0	0	16.3	83.7

a) Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

b) Una planta de cada una de las variedades Kyto y Osmo fue altamente resistente en el estado de plántula, pero fue susceptible cuando se reinocularon en estado de encañado-botón.

c) La mayoría de las plantas de la selección D-203 fueron altamente resistente en la hoja primordial (0,1). Pero su tipo de infección varió de 0 a 2 en la segunda hoja, y 0; a 3 en la tercera y cuarta, y 4 sobre el tallo cuando se reinocularon en el estado de encañado-botón.

peratura fue de 18ºC. y 4.000 bujías el de la intensidad lumínica. Quince a 17 días después de la inoculación se registró el número de plantas inoculadas de cada variedad, el número de plantas infectadas y los tipos de infección. Las plantas que escaparon a la infección fueron reinoculadas. Los tipos de infección se registraron según las descripciones de Bailey (1), Levine y Smith (4), y Newton y Johnson (6).

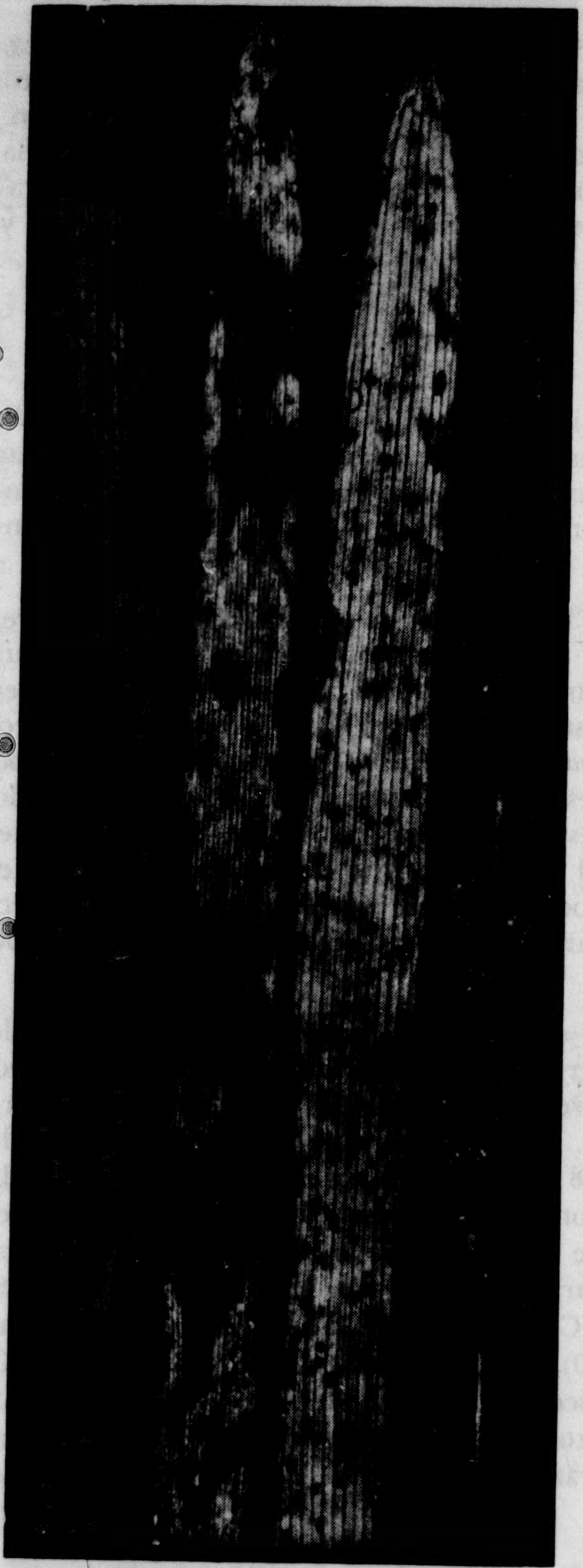
RESULTADOS

Los tipos de infección producidos por la subraza 6C de *P. graminis avenæ* sobre las diferenciales estandar y suplementarias de *Avena* spp. permanecieron constantes, sin excepción, bajo todas las condiciones de luz y temperatura usadas en el experimento (Tabla 2).

Ninguna de las 7.034 variedades sometidas a prueba fue resistente, en el estado de plántula, a la subraza 6C de *P. graminis avenæ*. Sin embargo, una planta de cada una de las variedades Kyto (P. I. 22185) y Osmo (P. I. 221291), y plantas de la selección D-203 de *Avena barbata* fueron altamente resistentes (tipo de infección 0;1) en el estado de plántula (Tabla 3); pero cuando se reinocularon en el estado de encañado-botón fueron completamente susceptibles. El 16,3 por ciento de todas las 7.034 variedades probadas fue moderadamente susceptible (tipo de infección, 3), y el 83,7 por ciento fue completamente susceptible (tipo de infección, 4; Fig. 3).

El 16,3 por ciento del material moderadamente susceptible está formado por 298 cruzamientos distintos, y su tipo de infección está altamente correlacionado con los datos de campo sobre resistencia parcial (5) [1]. Hasta donde fue posible, se analizó la genealogía de estos 298 cruzamientos para determinar su grado de parentesco. Se encontró, entonces, que unas 34 variedades eran los ascendientes de tales cruzamientos, y que de estas 34 variedades solo 4 —las variedades Kherson (C. I. 3037, 3038, 3039, 3040), White Russian (C. I. 551, 1417, 1537, 1614) y su sinónimo White Tartar (C. I. 800), Red Rust Proof (C. I. 1008), y Reid (C. I. 2936)— poseían susceptibilidad moderada o resistencia parcial. Por otra parte, estos 298 cruzamientos, cuyas genealogías se establecieron con un razonable grado de certeza, descendían to-

1 Datos específicos sin publicar.



dos de una o más de estas 4 variedades o de la variedad Hajira, con excepción de 3 cruzamientos. Teniendo en cuenta los caprichos en el mantenimiento de los registros, los cruzamientos naturales y las mezclas, ello se considera una excelente evidencia de que la resistencia parcial observada puede atribuírse solamente a estos 5 padres. Sin embargo, es posible que existan otras fuentes de resistencia parcial dentro de la colección mundial de avenas cuyas genealogías sean desconocidas o difíciles de conseguir. Actualmente se carece de información sobre si los 5 padres contienen genes similares, pero se han iniciado los estudios pertinentes.

DISCUSION

Es importante anotar que los tipos de infección producidos por la subraza 6C de *P. graminis avenæ* sobre las diferenciales estandar y suplementarias permanecen constantes bajo una variación muy grande de luz y temperatura (Tabla 2). Son bien conocidos los cambios en los tipos de infección debidos a

Fig. 3.—Tipos de infección producidos por la subraza 6C de P. GRAMINIS AVENAE sobre tres variedades de la colección mundial de avenas del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica. DE IZQUIERDA A DERECHA: Sin inocular (Var. C. I. 6969), y respectivamente, tipos de infección 3=cn, 4+c. (Foto Tibaitatá, D.I.A.).

las variaciones de la temperatura y la quiebra de la resistencia a temperaturas altas en varias royas. Muchos de los trabajos sobre este particular han sido resumidos por Helen Hart (3). Datos más recientes sobre variabilidad de las reacciones en las royas de la avena se encuentran en los trabajos de Green *et al.* (2), Rosen (8), Simons (9), Zimmer *et al.* (10). Aunque la subraza 6C produce los mismos tipos de infección bajo todas las condiciones de luz y de temperatura usadas, este hecho no le resta importancia, puesto que todas las diferenciales que lleven el gene D reaccionan con un tipo de infección 3, que no cambia aún a las temperaturas más altas.

La subraza 6C tiene más hospedantes que cualquier biotipo de *P. graminis avenæ* registrado en la literatura. A pesar de las pruebas sistemáticas de un germoplasma tan grande como el usado en el presente trabajo, no se encontró ninguna fuente de resistencia adecuada a esta subraza. La presencia de esta y otras razas semejantes (7) está frustrando todo intento de producción apreciable de avena en grano, en Colombia. Tales razas son una seria amenaza para la producción de avena en el hemisferio occidental. La carencia de material parental resistente pone de presente la necesidad de hacer nuevas colecciones de avena, particularmente en los centros de origen de la *Avena* spp.

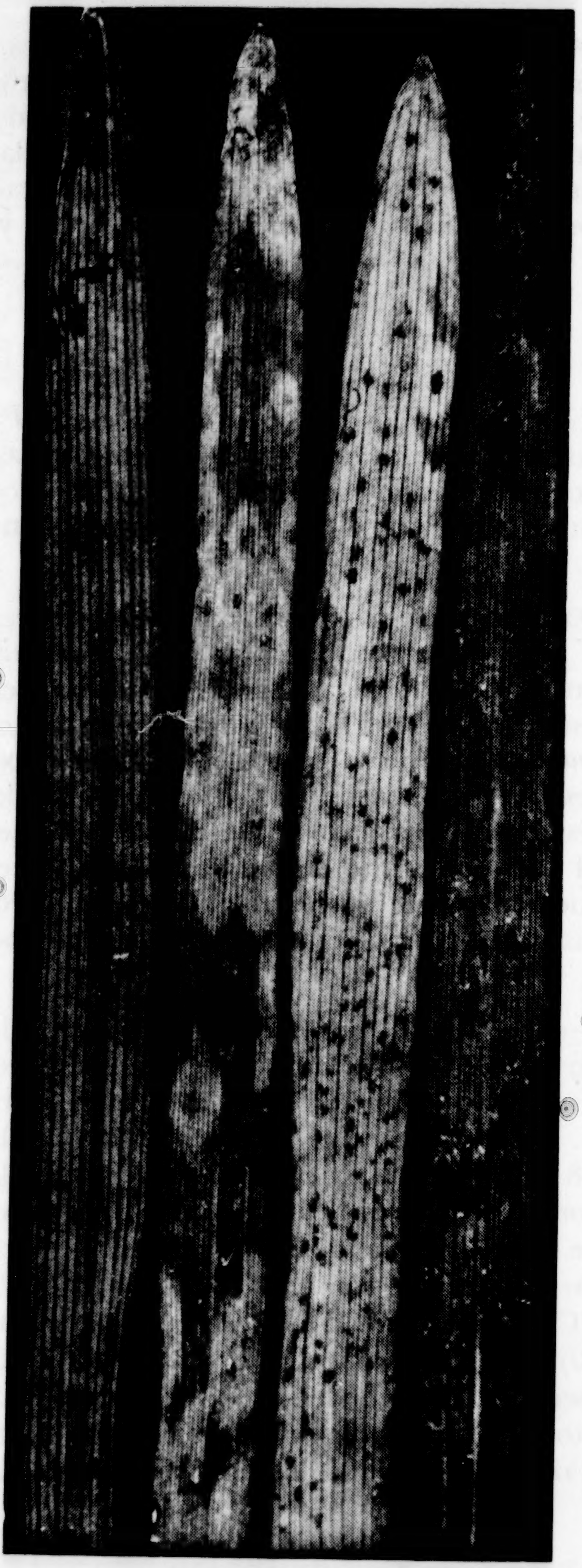
Es muy posible que en la colección mundial haya variedades que tengan resistencia de planta adulta a la subraza 6C, en condiciones de campo. Para probar la resistencia de planta adulta en el campo se requiere una localidad relativamente libre de esporas de roya, sin los peligros de contaminación de otras razas o de escapes, para hacer inoculaciones con 6C. Una localidad tal no existe en el altiplano colombiano, pues durante todo el año el viento transporta esporas viables, capaces de producir infecciones [2], y las condiciones climáticas son tales que la infección es siempre alta.

Hasta el momento, la resistencia parcial parece ofrecer la mejor esperanza para la producción comercial de avena en Colombia. Aún no se ha usado la resistencia incompleta a las royas de los cereales, y es poco lo que se sabe sobre especificidad racial, protección en términos de producción de grano o de calidad del forraje, niveles de protección comercial en comparación con parcelas experimentales, precisión de las medidas y modificación de los factores ambientales. Está en progreso la investigación sobre algunos de estos problemas.

---

[2] Datos sin publicar de la Sección de Fitopatología del Centro Nacional de Investigaciones Agrícolas "Tibaitatá".

BORROWED PUBLICATION



dos de una o más de estas 4 variedades o de la variedad Hajira, con excepción de 3 cruzamientos. Teniendo en cuenta los caprichos en el mantenimiento de los registros, los cruzamientos naturales y las mezclas, ello se considera una excelente evidencia de que la resistencia parcial observada puede atribuírse solamente a estos 5 padres. Sin embargo, es p o s i b l e que existan otras fuentes de resistencia parcial dentro de la colección mundial de avenas cuyas genealogías sean desconocidas o difíciles de conseguir. Actualmente se carece de información sobre si los 5 padres contienen genes similares, pero se han iniciado l o s estudios pertinentes.

DISCUSION

Es importante anotar que los tipos de infección producidos por la subraza 6C de *P. graminis avenæ* sobre las diferenciales estandar y suplementarias permanecen constantes bajo u n a variación muy grande de luz y temperatura (Tabla 2). Son bien conocidos los cambios en los tipos de infección debidos a

Fig. 3.—Tipos de infección producidos por la subraza 6C de P. GRAMINIS AVENAE sobre tres variedades de la colección mundial de avenas del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica. DE IZQUIERDA A DERECHA: Sin inocular (Var. C. I. 6969), y respectivamente, tipos de infección 3=cn, 4+c. (Foto Tibaitatá, D.I.A.).

las variaciones de la temperatura y la quiebra de la resistencia a temperaturas altas en varias royas. Muchos de los trabajos sobre este particular han sido resumidos por Helen Hart (3). Datos más recientes sobre variabilidad de las reacciones en las royas de la avena se encuentran en los trabajos de Green *et al.* (2), Rosen (8), Simons (9), Zimmer *et al.* (10). Aunque la subraza 6C produce los mismos tipos de infección bajo todas las condiciones de luz y de temperatura usadas, este hecho no le resta importancia, puesto que todas las diferenciales que lleven el gene D reaccionan con un tipo de infección 3, que no cambia aún a las temperaturas más altas.

La subraza 6C tiene más hospedantes que cualquier biotipo de *P. graminis avenæ* registrado en la literatura. A pesar de las pruebas sistemáticas de un germoplasma tan grande como el usado en el presente trabajo, no se encontró ninguna fuente de resistencia adecuada a esta subraza. La presencia de esta y otras razas semejantes (7) está frustrando todo intento de producción apreciable de avena en grano, en Colombia. Tales razas son una seria amenaza para la producción de avena en el hemisferio occidental. La carencia de material parental resistente pone de presente la necesidad de hacer nuevas colecciones de avena, particularmente en los centros de origen de la *Avena* spp.

Es muy posible que en la colección mundial haya variedades que tengan resistencia de planta adulta a la subraza 6C, en condiciones de campo. Para probar la resistencia de planta adulta en el campo se requiere una localidad relativamente libre de esporas de roya, sin los peligros de contaminación de otras razas o de escapes, para hacer inoculaciones con 6C. Una localidad tal no existe en el altiplano colombiano, pues durante todo el año el viento transporta esporas viables, cápaces de producir infecciones [2], y las condiciones climáticas son tales que la infección es siempre alta.

Hasta el momento, la resistencia parcial parece ofrecer la mejor esperanza para la producción comercial de avena en Colombia. Aún no se ha usado la resistencia incompleta a las royas de los cereales, y es poco lo que se sabe sobre especificidad racial, protección en términos de producción de grano o de calidad del forraje, niveles de protección comercial en comparación con parcelas experimentales, precisión de las medidas y modificación de los factores ambientales. Está en progreso la investigación sobre algunos de estos problemas.

---

[2] Datos sin publicar de la Sección de Fitopatología del Centro Nacional de Investigaciones Agrícolas "Tibaitatá".

SUMARIO

Los tipos de infección producidos por la subraza 6C de *Puccinia graminis avenæ* sobre las variedades diferenciales permanecieron constantes bajo 8 condiciones distintas de luz y de temperatura. Las temperaturas medias variaron de 14 a 30°C. y la intensidad lumínica de 1.400 a 4.000 bujías.

De las 7.034 variedades probadas por su resistencia a la subraza 6C, ninguna fue resistente en el estado de plántula, excepto una planta de cada una de las variedades Kyto (P. I. 221285) y Osmo (P. I. 221291) y varias plantas de la sección D-203 de *Avena barbata* que fueron altamente resistentes. Sin embargo, estas mismas plantas resistentes se mostraron susceptibles cuando se reinocularon en el estado de encañado-botón. Diez y seis por ciento de todo el material probado tuvo un tipo de infección 3, y 84 por ciento un tipo de infección 4.

ENGLISH SUMMARY

Infection types produced by sub-race 6C of *Puccinia graminis avenæ* on differential varieties remained constant under 8 different conditions of light and temperature under which it was tested. Mean temperatures in these tests varied from 14 to 30°C. Of 7.034 oat entries tested for resistance to sub-race 6C, none was resistant in the seedling stage except for one plant each of 2 varieties and several plants of a selección of *Avena barbata* which were resistant. Nevertheless, these same resistant plants, when reinoculated in the early boot stage, were susceptible. Sixteen per cent of the entries tested had a 3 infection type, and 84 per cent a 4 infection type.

LITERATURA CITADA

1. Bailey, D. L. 1925.—Physiologic specialization in *Puccinia graminis avenæ* Erikss. and Henn. Minnesota Agr. Exp. Sta. Tech. Bull. *35*: 1-33.
2. Green, G. J., T. Johnson, and J. N. Welsh. 1961.—Physiologic specialization in oat stem rust in Canadá from 1944 to 1959. Can. J. Plant Sci. *41*: 153-165.
3. Hart, Helen. 1949.—Nature and variability of disease resistance in plants. Ann. Rev. of Microbiology *3*: 289-316.
4. Levine, M. N., and D. C. Smith. 1937.—Comparative reaction of oat varieties in the seedling and maturing stages to physiologic races of *Puccinia graminis avenæ* and the distribution of these races in the United States. J. Agr. Research *55*: 713-729.

5. Krull, C. F., J. Orjuela, and R. Reyes. 1963.—Problemas en el mejoramiento de la avena en la región andina de Colombia. Agr. Tropical (Bogotá) *19*: 16-26.

6. Newton Margaret, and T. Johnson. 1944.—Physiologic specialization of the oat stem rust in Canada. Can. J. Research (Sec. C) *22*: 201-216.

7. Orjuela, J., H. D. Thurston, and C. F. Krull. 1962.—Especialización fisiológica de *Puccinia graminis avenæ* Erikss. et Henn. en Colombia. Agr. Tropical. *18*: 529-546; 1962. Physiologic specialization of *Puccinia graminis avenæ* in Colombia. Plant Disease Repth. *46*: 866-871.

8. Rosen, H. R. 1955.—New germ plasm for combined resistance to Helminthosporium blight and crown rust of oats. Phytopathology *45*: 219-221.

9. Simons, M. D. 1954.—The relationship of temperature and stage of growth to the crown rust reaction of certain varieties of oats. Phytopathology *51*: 221-223.

10. Zimmer, D. E., and J. F. Shafer. 1961.—Relation of temperature to reaction type of *Puccinia coronata* on certain oat varieties. Phytopathology *51*: 202-203.

21. Христов М. и Москов И. В. Върху сменянето на митозиса от амитозис през развитието на нуклеарния ендосперм при Vicia. faba L. u Lathyrus variegatus G. G. Научни тр. на Агр. ф-т при ВСИ „Георги Димитров", 1957, т. IV.
22. Худяк М. И. Новые данные об образовании клеток в эндосперме яровых пшениц. — ДАН СССР, 1952, т. 84, № 1.
23. Яковлев М. С. Структура эндосперма и зародыша злаков как систематический признак. Тр. Бот. ин-та АН СССР, 1950, сер. VIII, вып 1.
24. Gentscheff G. and Gustafsson A. Parthenogenesis and pseudogamy in Potentilla. — Bot, Not (Lund), 1940.

1963

KRUSHEVA, R. Novi parazitni gŭbi za Bŭlgariya.

(III prinos). [New parasitic fungi for Bulgaria III.]

Nauchni Trud. vissh. selskostop. Inst., agron. Fak., 12:299-309, 1963. [Russ., Engl. summ.]

[24 new records including Septoria ajugae, S. saxifragae-stellaris spp. n. and S. scabiosaecola f. knautiae-dinaricae f.n.]

Microfilm no. 11838

НОІ

Изу
стоящат
от необх
дивите п
стадии, р ... еприемници при развитието на гъби-паразити по културните растения, или източници за заразяване на последните.

Нашите изучавания (Крушева, 1956 и 1959) през последните години продължаваха в същата насока, като в настоящата работа включваме материали главно от районите на Витоша, Пирин, Славянка, Голо бърдо, Чепан.

ENTYLOMA NYMPHAEAE (Cunn.) Setch.

Петната се развиват върху листната петура с неправилна форма, леко изпъкнали, в началото жълтеникави, после едва забележими избелели, накрая кафявочервеникави, единични или сливащи се. Хламидоспорите сферични, овални или елипсоидални, най-често с форма на лимон, безцветни, 10—18/8—12μ. Мембраната безцветна, задебелена на върха в папила като човка, дебела около 2μ, а в основата с израстък—остатък от хифа — с S-видна форма, отначало гладка, после фино точкувана.

Върху бяла водна лилия (Nymphaea alba L.). Събрана във водния басейн на Ботаническата градина при Агрономическия факултет, 1959 г.

CINTRACTIA LUZULAE (Sacc.) Clinton

Масата от хламидоспори се образува в плодната кутийка на светликата (Luzula flavescens Gaud.). Отначало тя е сбита, слепена, накрая става прашеща, чернокафява. Хламидоспорите са с неправилна форма, сферични или полиедрични до продълговати, достигащи 18—28μ в диаметър. Мембраната е чернокафява с фина многокамерна скулптура.

Събрана в смърчова гора на Беглика, Родопите, VII. 1956 г. от П. Чернявски.

COLEOSPORIUM EUPHRASIAE (Schum.) Winter II, III

Уредосорите по долната страна на листата, дребни, около 0,5 мм в диаметър, сбити, оранжеви. Уредоспорите заоблени или овални, по-рядко продълговати, често пъти полиедрични, 18—29/13—18μ; обвивката около 1μ дебела, брадавичеста.

21. Христов М. и Москов И. В. Върху сменянето на митозиса от амитозис през развитието на нуклеарния ендосперм при Vicia. faba L. и Lathyrus variegatus G. G. Научни тр. на Агр. ф-т при ВСИ „Георги Димитров", 1957, т. IV.
22. Худяк М. И. Новые данные об образовании клеток в эндосперме яровых пшениц. — ДАН СССР, 1952, т. 84, № 1.
23. Яковлев М. С. Структура эндосперма и зародыша злаков как систематический признак. Тр. Бот. ин-та АН СССР, 1950, сер. VIII, вып 1.
24. Gentscheff G. and Gustafsson A. Parthenogenesis and pseudogamy in Potentilla. — Bot. Not (Lund), 1940.

НОВИ ПАРАЗИТНИ ГЪБИ ЗА БЪЛГАРИЯ (III принос)

Ст. асистент Р. КРУШЕВА

Изучаването на нашата паразитна гъбна флора се налага от предстоящата инвентаризация на гъбната флора изобщо и, от друга страна, от необходимостта по-пълно да опознаем фитопатогенните организми върху дивите представители на висшата ни флора, които често са междинни стадии, респективно гостоприемници при развитието на гъби-паразити по културните растения, или източници за заразяване на последните.

Нашите изучавания (Крушева, 1956 и 1959) през последните години продължаваха в същата насока, като в настоящата работа включваме материали главно от районите на Витоша, Пирин, Славянка, Голо бърдо, Чепан.

ENTYLOMA NYMPHAEAE (Cunn.) Setch.

Петната се развиват върху листната петура с неправилна форма, леко изпъкнали, в началото жълтеникави, после едва забележими избелели, накрая кафявочервеникави, единични или сливащи се. Хламидоспорите сферични, овални или елипсоидални, най-често с форма на лимон, безцветни, 10—18/8—12μ. Мембраната безцветна, задебелена на върха в папила като човка, дебела около 2μ, а в основата с израстък—остатък от хифа — с S-видна форма, отначало гладка, после фино точкувана.

Върху бяла водна лилия (*Nymphaea alba* L.). Събрана във водния басейн на Ботаническата градина при Агрономическия факултет, 1959 г.

CINTRACTIA LUZULAE (Sacc.) Clinton

Масата от хламидоспори се образува в плодната кутийка на светликата (*Luzula flavescens* Gaud.). Отначало тя е сбита, слепена, накрая става прашеща, чернокафява. Хламидоспорите са с неправилна форма, сферични или полиедрични до продълговати, достигащи 18—28μ в диаметър. Мембраната е чернокафява с фина многокамерна скулптура.

Събрана в смърчова гора на Беглика, Родопите, VII. 1956 г. от П. Чернявски.

COLEOSPORIUM EUPHRASIAE (Schum.) Winter II, III

Уредосорите по долната страна на листата, дребни, около 0,5 мм в диаметър, сбити, оранжеви. Уредоспорите заоблени или овални, по-рядко продълговати, често пъти полиедрични, 18—29/13—18μ; обвивката около 1μ дебела, брадавичеста.

Телейтосорите по листата, но също и по стъблата и чашките. Телейтоспорите призматични, 68—75/15—24μ, на върха мембраната задебелена до 10—15μ.

Събрана: 1. Върху Euphrasia salisburgensis Funk. из пасищата в горния край на Арнаут дере, Пирин, 10. IX. 1959 г. 2. Върху Euphrasia stricta Host. на Витоша в края на септември 1959 г. 3. Върху Rhinanthus major Ehrh. на Витоша край Брезовица, 27. VII. 1959 г.

COLEOSPORIUM INULAE (Kze) Rabenh. II

Уредосорите се образуват по долната страна на листата, дребни, кръгли или продълговати, златистооранжеви, прашещи, като достигат 0,4—0,8 мм, единични или на малки струпвания сред жълти петна. Уредоспори почти кръгли, яйцевидни, елипсоидални или продълговати, с доста груба брадавичеста мембрана, безцветна, достигащи 20—35/13—18μ.

Събрана върху Inula candida (L. Cass.) var. Aschersoniana (Jka) Stoj. et Stef. из варовитите скали на местността „Дола" над с. Парил, Гоцеделчевско, 17. IX. 1959 г.

MELAMPSORA LINI-CATHARTICI (Buchh. Kupr. II, III

Уредоспори 15—20μ, телейтоспори 48—60/8—12μ. У нас е съобщен близкият вид Melampsora lini (Schum.) Leveille върху Linum usitatissimum L. От Melampsora lini-usitatissimi (Pers. pr. p.) се отличава морфологически с по-дребни телейтоспори, които у преходния вид достигат 57—78μ. Различават се и биологически чрез тясна специализация на гостоприемниците (Buchheim, по Купревич, 1957).

Събрана върху Linum catharticum L. през септември 1959 г. в местността „Дола" над с. Парил, Гоцеделчевско.

TRANZSCHELIA PULSATILLAE (Opiz) Dietel 0, III

Пикнидии по горната страна на листата, дребни, кафяви.

Телейтосори по долната страна на листата, многобройни, разпръснати, кръгли, тъмнокафяви, достигащи 1 мм, потопени, отначало покрити от епидермиса, после разкриващи се, силно прашещи. Телейтоспори елипсоидално-продълговати, често различни по форма и размери, по начало заоблени на върха, в основата също заоблени или слабо стеснени при крачето, в повечето случаи при септата силно прищъпнати, понякога двете клетки сферични, често долната клетка по-тясна и удължена, достигащи 30—45/15—25μ; мембраната жълтокафява, равномерно дебела, грубо брадавичеста, с разстояние между брадавиците 2—3μ. Крачето безцветно, леко пречупващо се.

Върху листата на съсенка (Anemone Pulsatilla L., Pulsatilla vulgaris Mill.).

Събрана на в. Острица, Голо бърдо, Радомирско, 14. VII. 1959 г.

UROMYCES ACETOSAE Schroeter II

Уредосори по двете страни на листата, разпръснати, отначало покрити от епидермиса, накрая разкъсващи го, прашещи, кафяви, до 1—2 мм

в диаметър. Уредоспорите сферично овални до елипсоидални, 18—30/18—21 μ; мембраната около 2,5 μ дебела, фино зъбчесто брадавичеста, жълтокафява, с три герминативни пори.

Събрана върху киселец (Rumex arifolius All.) на Витоша, из скалните поляни под Резньовете, 10. IX. 1958 г.

PUCCINIA AIRAE (Lagh.) Cruchet et Mayor II, III

Уредосорите разположени по горната страна на листата сред жълти или виолетови петна, разпръснати или по няколко в надлъжни редове, елипсовидни до продълговати, 0,25—0,75 мм, продължително време покрити от епидермиса. Уредоспори сферични, полусферични, елипсоидални или овални, 26—33/23—26μ; мембраната 1,5μ дебела, почти или напълно безцветна, гъсто четинеста, с 6—8 герминативни пори. Между уредоспорите се образуват безцветни или кафяви боздуганести парафизи.

Телейтосорите по горната страна, черни, потопени в мезофила, покрити от епидермиса, без парафизи. Телейтоспорите продълговато елипсоидални, на върха заоблени, отсечени или слабо заострени, в основата стеснени, 35—50/14—20μ; мембраната гладка, жълтокафява, на върха задебелена около 5μ и по-тъмнокафява; краче здраво.

Събрана върху пластица (Deschampsia caespitosa P. B.) на в. Баба, 10. IX. 1955 г.

PUCCINIA CALTHAE (Grev.) Link II, III

Уредосорите и телейтосорите се образуват от двете страни на листата, но по-често от долната, дребни, разпръснати, отначало покрити от епидермиса, после разкъсващи го, като остават обвити от него, прашещи. Уредоспорите сферични до овално елипсоидални, 18—26/26—35μ; мембраната кестенявокафява, равномерно дебела около 2μ, фино брадавичеста, с две, рядко с три герминативни пори.

Телейтоспорите елипсоидални, често с различна форма и неправилни, 15—22/32—60μ, обикновено стеснени в краищата, със задебеление на мембраната при върха във вид на папила 3—4μ дебела и 5μ широка. В средата при септата прищъпнати слабо или неприщъпнати.

Събрана върху блатняк [Caltha laeta (Schot, Nym., Ky) Hegi] из мочурите под Резньовете, Витоша, 28. VII. 1959 г.

PUCCINIA CERINTHES-AGROPYRINA Tranzschel, I, II

Пикнидии по горната страна на листата върху кръгли петна, от долната страна на които се образуват ецидии. Ецидиоспори сферични до полиедрични, 16—28/15—25μ, с дебела около 1 μ мембрана, снабдена с фини брадавички, портокаленожълто оцветена.

Върху Cerinthe minor L. var. maculata M. B. Събрана на Голо бърдо (от Б. Железова през 1950 г.).

PUCCINIA OXYRIAE Fuckel II, III

Уредо- и телейтосори от двете страни на листата, често образуващи неправилни групировки сред виолетово оцветени петна. Уредоспори сфе-

рични или късо елипсоидални, 21—27μ в диаметър, с фини иглици по мембраната. Телейтоспори елипсоидални, на върха заоблени, понякога в основата леко стеснени и прищъпнати при септата, 30—50/18—27μ. Външната повърхност на мембраната, особено на горната клетка, с неправилна, изглеждаща като кородирана грапавост. Герминативните пори на горните клетки апикални, на долните странични.

Събрана върху Oxyria digyna Campd. из скалист улей над малкото Синанишко езеро, Пирин, 10. IX. 1959 г. и на Винарска порта край Превалски езера.

PUCCINIA XANTHII Schw. III

Телейтосорите обикновено по долната страна на листата, дребни, компактни, сливащи се и обхващащи изцяло петната под епидермиса, впоследствие разкъсващи го. Телейтоспорите продълговати, прави или с боздуганеста форма, 35—56/15—21μ, на върха заоблени или конично пресечени, слабо прищъпнати при септата и стеснени в основата; мембраната 1—1,5 μ дебела, гладка, жълтокафява, на върха задебелена 5—8 μ, понякога 12—15 μ; краче безцветно или светлокафяво.

Върху Xanthium italicum Merr. образува отначало жълти, после чернокафяви с виолетов оттенък петна, ограничени от жълт венец. Събрана в гр. Сандански, 19. IX. 1959 г., гара Септември и гр. Свищов, август 1959 г.

AECIDIUM DELPHINII Barth. (по II, III стадий PUCCINIA ACTAEAE ELYMI Mayor)

Ецидиите се образуват на долната страна на листата, без петна или на бледи едва забележими петна, всеки ецидий достига 250—300 μ в диаметър. Клетките на перидия не са в строг порядък, здраво свързани, ромбовидни, 25—30/17—22 μ; външната стена 7—12 μ дебела с напречна щриховатост (на радиален пререз), вътрешната 3—4 μ дебела, брадавичеста. Ецидиоспорите доста неправилни, приближаващи се до сферични, елипсоидални или продълговати с неправилни тъпи ъгли, почти прозрачни, без забележими герминативни пори, 15—20/18—28 μ; обвивката дребно брадавичеста, 1,5 μ дебела.

Събрана върху Delphinium halteratum S. S. край гр. Сандански, септември 1959 г.

RAMULARIA ANAGALLIDIS Lindroth

Конидиеносците по 20—30 на гъсти снопчета, излизащи от устицата, прави, неразклонени, с 1—3 зъбчета, хиалинни, 30—55/3—5 μ. Конидиите вретеновидни или цилиндрични, прави или слабо извити, тъпи и заоблени от двете страни, двуклетъчни, нестеснени при септата, хиалинни, 15—35/3—5 μ.

По листата на Veronica anagallis L. образува закръглени или ъгловати светлокафяви, 4—8 мм, често сливащи се петна; накрая те изсъхват, но не опадват, като побеляват от разположениге от двете страни туфи. Събрана из мочурите край Лозенския манастир, 20. VII. 1959 г.

ISARIOPSIS ALBOROSELLA (Desm.)

Конидиеносците изправени, разположени един до друг, в основата равни, на върха слабо вретеновидни, 30—40/3—4 μ. Конидиите се образуват на твърде къси разклонения, продълговато цилиндрични или почти вретеновидни, от двата края затъпени, с една септа, при която едва забележимо са прищъпнати, почти хиалинни, най-често 20—30/5—6 μ (понякога достигат 18—40/5—7μ).

Събрана по увяхващи листа на Cerastium glutinosum Fries. на Витоша, 9. VI. 1951 г.

MARSSONINA DAPHNES (Desm. et Roh.) Sacc.

Асервулите разположени от двете страни на листата, продължително време покрити от епидермиса, с лещовидна форма. Спорите продълговато яйцевидни, сърповидно извити, слабо заострени в краищата, със септа, разположена по-близо до основата, хиалинно-зърнести, 20—24/4—6μ.

По живи листа на Daphne Laureola L. образува зеленикави, накрая светлокафяви, с неправилна форма листни петна. Събрана из горите на Врачанския балкан, близо до Леденика, 28. II. 1960 г.

PHYLLOSTICTA ACETOSAE Sacc.

Пикнидиите се образуват по горната страна на листата, точковидни разположени на групи. В пререз лещовидни, изградени от тънка псевдопаренхимна текстура, с отвор 20—25μ, достигащи 100—200μ в диаметър. Спорите дребни, елипсоидални или продълговати, леко прищъпнати в средата, с тъпи краища и две маслени капки, прави или слабо извити. От пикнидиите излизат обвити със слизеста материя. Достигат 4—9/1—2—3μ.

По Rumex crispus L. var. unicallosus Peterm. образува почти кръгли тъмночервенокафяви петна. Събрана в Ботаническата градина на Агрономическия факултет, София, юли 1959 г.

PHYLLOSTICTA AJUGAE Sacc.

Пикнидиите разпръснати по горната страна на листата, потопени, слабо подаващи се с отвор, изградени от ръждивокафява едроклетъчна псевдопаренхимна текстура, 90—100μ в диаметър. Спорите са яйцевидно елипсоидални, едноклетъчни, прави или слабо извити, 4—6/2—3μ, хиалинни.

По листата на Ajuga Laxmannii Benth. образува дребни, различни по форма петна, които след изсъхване добиват светлоохрен цвят и са ограничени от кафяв венец. Събрана в местността „Дола“ над с. Парил, Гоцеделчевско, септември 1959 г.

PHYLLOSTICTA ASTRAGALICOLA Massal

Пикнидиите са от двете страни на листата, дребни, точковидни, черни, достигащи 60—80μ в диаметър, пробити на върха с отвор. Спорите са дребни, продълговати, заоблени в краищата, едноклетъчни, без маслени капки, хиалинни, 3—4/1—1,5 μ.

По листата на Astragalus glycyphyllos L. образува нечисто маслено-зелени петна, които впоследствие избеляват, като остават ограничени от кафяв венец. Събрана край реката над с. Бистрица, Софийско, 13. VIII. 1959 г.

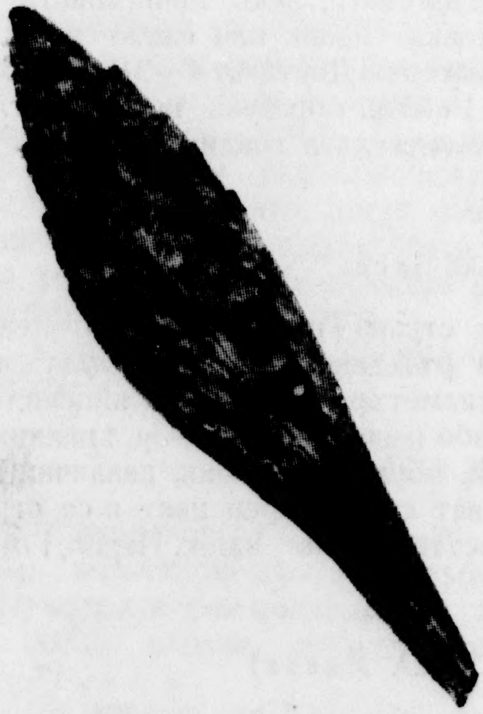
PHYLLOSTICTA LAUREOLAE Desm.

Пикнидиите разположени наблизо от двете страни на листата, многобройни, черни, лъскави, понякога сраснали, изградени от тънка псевдопаренхимно текстурна тъкан, с отвор на върха. Спорите едноклетъчни, почти елипсоидални или късо цилиндрични, прави или слабо извити, със заоблени краища, едва забележимо прищъпнати в средата, хиалинни, без маслени капки, 5—6/3—4,5μ.

По болни листа на Daphne Laureola L. образува немногобройни, почти кръгли или с неправилна форма петна. Събрана из гората близо до Леденика, Врачански балкан, 28. II. 1960 г.

SEPTORIA AJUGAE Kruscheva sp. nova

Пикнидиите разпръснати или на купчинки, видими по горната страна на листата, дребни, черни. Под микроскопа изглеждат кафяви с тънка псевдопаренхимна текстура; в пререз се виждат слабо изразена папила и отвор, дребни, достигащи 45—80μ. Спорите игловидни или нишковидни



Фиг. 1. Saptoria ajugae Kruscheva — лист от Ajuga Laxmanni Benth. с петна в различна възраст

Фиг. 2. Septoria ajugae Kruscheva — пререз на пикнидия с пикноспори

с изострени краища, прави или леко извити, хиалинни или с едва забележими маслени капки, несептирани, 20—35/1—2,5μ (фиг. 2).

По Ajuga Laxmannii Benth. образува дребни (4 мм) единични, разпръснати по горната страна на листата петна, отначало масленозелени с кафеникав оттенък, после избеляващи от надигащия се епидермис, с широк кафяв ореол (фиг. 1). Събрана по варовити скални места на южния склон на Чепан, Драгоманско, 21. VI. 1959 г. и в местността „Дола" над с. Парил, Гоцеделчевско, 17. IX. 1959 г.

Diagnosis: Maculis minutis, 4mm in diametrum, sparsis, epiphyllis, olivaceo-viridans vel brunneolis, dein grisea epidermide fissa, zona lata brunneis cinctis; pycnidiis epiphyllis, minutis, atris, sparsis, saepe in gregibus dispositis, globosis vel ovato-ellypsoideis, 45—80μ in diametrum; pycnidiosporis multis, filiformis, rectis vel curvulis, inseptatis, 20—35/1—2,5μ, hyalinis.

Habitat in foliis Ajugae Laxmannii Benth. in locis saxosis calcareis, m. Tchepan, distr. Dragoman, 21. VI. 1959 et prope pagum Paril, distr. G. Deltcheff, 17. IX. 1959.

SEPTORIA ASTRAGALI Desm. forma SANTENENSIS Brun.

Пикнидиите се образуват по 1—2 в листните петна, потопени, дребни, черни, на върха с отвор. Спорите пръчковидни, с 3—5 септи, хиалинни, 30—50/2,5—3μ.

По листата на Astragalus Glycyphyllos L. образува неправилни, сивозелени дребни петна, които се сливат по няколко и остават ограничени от общ кафяв венец. Събрана в гората Парангалица, Рила, 7. VIII. 1958 г.

SEPTORIA GEI Rob. et Desm. forma IMMARGINATA P. Brun.

Пикнидиите дребни, черни, разпръснати, понякога сливащи се, 50—60μ в диаметър. Спорите нишковидни, несептирани, хиалинни, 30—50/1—2μ. При типичния вид спорите достигат размери 30/1,5μ. Отличава се и по листните петна, които при наблюдаваната форма са кафяви и неограничени от ръб.

По листата на Geum rivale L. из Витоша, юли 1953 г.

SEPTORIA LINEOLATA Sacc.

Пикнидиите по горната страна на листата, потопени, кафяви, на върха с тесен отвор, достигат размери 100—150μ в диаметър. Спорите едри нишковидни, прави, хиалинни, 50—70/2—3μ.

По листата на острица (Carex hirta L. — hosp nov.) образува светли кестенявокафяви петна. Събрана през август 1957 г. на Пирин.

SEPTORIA SAXIFRAGAE-STELLARIS Kruscheva sp. nova

Пикнидиите многобройни, потопени, дребни, едва забележими по горната страна на листните петна, 60—90μ. Спорите са нишковидни, прави или слабо извити, със заострени краища, без септи, хиалинни, без маслени капки, 30—50/1—1,5μ (фиг. 3,4).

По листата на Saxifraga stellaris L. образува почти закръглени, неограничени с ръб, кестенявокафяви петна. Събрана из мочурите на Ботевградския дял на Западна Стара планина, юли 1956 г.

Diagnosis: Maculis rotundis, immarginatis, brunneolis, 3—7 mm in diametrum; pycnidiis epiphyllis, multis, in mesophyllus foliis immersis, parvis, 60—90μ in diametrum; pycnidiosporis macro-filiformis, 30—50/1—1,5μ, rectis vel curvulis, inseptatis, hyalinis.

Habitat in foliis vivis Saxifragae stellaris L. in paludosis, m. Balcan occidentalis, mense Julio 1956.

Фиг. 3. Septoria saxifragae stellaris Kruscheva — листа от Saxifraga stellaris Z. с петна в различна възраст

Фиг. 4. Septoria saxifragae stellaris Kruscheva — пикнидия в пререз

SEPTORIA SCABIOSAECOLA Desm. forma KNAUTIAE-DINARICAE Kruscheva F. NOVA

Пикнидиите ясно забележими по горната страна на листните петна, единични, по 1—2, точковидни, с размери 60—100μ. Отличава се от вида по едрите си спори, досигащи 30—60/1,5—2μ, прави или извити, хиалинни, с дребни маслени капки.

По листата на Knautia dinarica (Murb.) Berb. — Hospes novus образува дребни (1,5—2 мм), избеляващи петна, ограничени с широк вишненочервен венец. Събрана из алпийските поляни на Витоша под Резньовете, 28. VII. 1959 г.

SEPTORIA SCABIOSAECOLA Desm. f. KNAUTIAE-DINARICAE kruscheva f. nova

Maculis minutis, 1,5—2 mm, pallido-griseis, zona lata atropurpurea cinctis; pycnidiis epiphyllis, punctiformis, 60—100μ in diametrum; pycnidiosporis macrofiliformis, 30—60/1,5—2μ, rectis vel curvulis, inseptatis, hyalinis.

Habitat in foliis vivis Knautiae dinaricae (Murb.) Berb. in pratis alpestris m. Vitoša, 28. VII. 1959.

RHABDOSPORA ALLIICOLA (Baumler)

Пикнидиите многобройни, на групи, потопени и покрити от епидермиса, накрая се откриват с отвор, достигат 200—250μ в диаметър. Спорите продълговато цилиндрични, прави или извити, почти хиалинни, найчесто с една септа, 30—50μ.

По листата и цветоносните стъркове на Allium paniculatum L. var. typicum (hosp. nov.). Събрана в местността „Дола" над с. Парил, 17. IX. 1959 г.

ВИДОВЕ ВЪРХУ НОВИ ЗА СТРАНАТА ГОСТОПРИЕМНИЦИ

1. Albugo candida (Pers.&Lev.) Kuntze върху Berteroa mutabilis (Vent.) DC. var. obliqua (Sibth. et Sm.). Събрана по долината на Санданска Бистрица, 8. IX. 1959 г.

2. Plasmopara densa (Rabenh.) Schroeter върху Rhinanthus major Ehrh. Събрана на 27. VII. 1959 г. край пътя за Брезовица, Витоша.

3. Plasmopara nivea (Unger) Schroeter върху Caucalis latifolia L. Събрана из посевите на г. Драгоман, 21. VI. 1959 г.

4. Erysiphe cichoriacearum DC.: върху Cerinthe glabra Mill. Събрана в местността „Дола" над с. Парил, Гоцеделчевско, 17. IX. 1959 г.; върху Centaurea salonitana Vis. Събрана в околностите на с. Парил, Гоцеделчевско, 17. IX. 1959 г.

5. Erysiphe communis (Wallr.): върху Alyssum campestre L. Събрана на в. Острица на Голо бърдо, Радомирско, 14. VII. 1959 г.; върху Galium aparine L. (лепка). Събрана по скалите на южните склонове на Чепан Драгоманско, 6. VII. 1959 г; върху Ononis hircina Jacq. var. spinescens Led (гръмотрън). Витоша, август 1958 г.; върху Rumex acetosa L. (киселец). Събрана в Арнаут дере, Пирин, 8. IX. 1959 г.; върху Vinca herbacea W et K. (зеленика). Събрана по южните скални склонове на Чепан, Драгоманско, 21. VI. 1959 г.

6. Cintractia caricis (Pers.) Magnus върху Carex limosa L. (hosp. nov.)— острица. Събрана на Витоша из мочурите около хижа Планинец, 18. VII. 1959 г.

7. Thecopsora Myrtilli (Schum.) Tranzschel върху Vaccinium uliginosum L. (сива боровинка). Събрана под Резньовете на Витоша, 10. IX. 1958 г.

8. Melampsora Hypericorum (DC.) Wint. I: върху Hypericum rumelicum Boiss. Събрана на Голо бърдо, Радомирско, 14. VII. 1959 г.; върху Hypericum Degenii Bornm. Събрана на Витоша, 28. VII. 1958 г.

9. Coleosporium Campanulae (Pers.) Leveillé върху Trachelium rumelianum Hampe var. calcidicum Buser. (hosp. nov.). Събрана по варовитите скали в местността „Дола" над с. Парил, Гоцеделчевско, 17. IX. 1959 г.

10. Phragmidium Potentillae (Pers.) Wint. II, III. Уредосори върху космат очеболец (Potentilla hirta L.). Събрана сред черборови насаждения във Велинград, на 28. VI. 1959 г. от П. Чернявски.

11. Gymnosporangium confusum Plowright, I, върху Cotoneaster integerrima Med. Събрана на Витоша близо до Брезовица, 27. VII. 1959 г.

12. Uromyces Anthyllidis (Greville), Schr. II, III върху Anthyllis vulneraria L. var. Spruneri (Boiss.) (заешка детелина). Събрана по варовитите скални склонове на Малък Койнар—Славянка, септември 1959 г.

13. Uromyces fulgens (Hazsl) Bubàk, I, II, III върху Cytisus rhodopaeus (Wagn.) Stoj. et Stef. var. genuinus Stoj. et Stef. Събрана в местостта „Тремошница" — Санданска Бистрица, Пирин, 8. IX. 1959 г.

14. Uromyces Genistae-tinctoriae (Pers.) Winter II, III, върху Cytisus procumbens Spreng. Събрана на Малък Койнар — Славянка, септември 1959 г.

15. Uromyces Poae Rabh. III върху Poa violacea Host. Събрана на Витоша, 2. I. 1960 г.

16. Uromyces scillarum (Grev.) Winter III по Muscari tenuiflorum Tausch. Събрана на в. Острица, Голо бърдо, 19. VII. 1959 г.

17. Uromyces sp. върху Lathyrus alpestris W. K. Събрана на Витоша, 10. IX. 1958 г.

18. Uromyces Veratri (DC.) Schroeter II, III по Veratrum Lobelianum Bernh. Събрана на Витоша, август 1958 г.

19. Puccinia cnici Mart II, III върху Cirsium ligulare Boiss. Събрана на Пирин планина, септември 1959 г.

20. Puccinia divergens Bubak II, III върху Carlina vulgaris L. Събрана в местността „Дола" над с. Парил, Гоцеделчевско, 17. IX. 1959 г.

21. Puccinia Echinopsis DC. II, III върху Echinops ritro L. Събрана през септември 1959 г. в околностите на с. Парил, Гоцеделчевско.

22. Puccinia Menthae Pers. II, III: върху Satureja origanifolia Vis. var. bulgarica Vel. Събрана в местността „Дола" над с. Парил, Гоцеделчевско, 17. IX. 1959 г.; върху Satureja coerulea Jka var. brachyphyllum Vel. Събрана на връх „Полувраг", Лозенска планина, 20. VII. 1959 г.; върху Satureja grandiflora L. Събрана в долината на р. Беговица, Пирин, 9. IX. 1959 г.

23. Puccinia Polygoni Alb. et Schw. II, III върху Polygonum dumetorum L. Събрана в местността „Тремошница" по Арнаут дере, Пирин, 8. IX. 1959 г.

24. Puccinia pulverulenta DC. II, III върху Epilobium adnatum Grsb. Събрана на връх Малък Койнар (Славянка), септември 1959 г.

25. Puccinia punctata Link. върху Galium purpureum L. Събрана в местността „Кумините" на Витоша, 28. VIII. 1958 г.

26. Puccinia valantiae Pers. III върху Galium vernum Scop. var. alpinum Schur. Събрана на Витоша, 5. VII. 1959 г. и в местността „Попина лъка" на Пирин, 9. IX. 1959 г.

27. Ovularia simplex Pass. върху Ranunculus rumelicus Grsb. Събрана из пасищата по северния склон на Чепан планина, Драгоманско, на 21. VII. 1959 г.

28. Ramularia ajugae (Niessl.) Sacc. върху Ajuga Laxmannii Benth. (със спори 3—5/10—24μ). Събрана в местността „Дола" над с. Парил, Гоцеделчевско, 17. IX. 1959 г.

28. Ramularia montana Speg. върху Epilobium montanum L. (с конидиеносци 20—40/25—35μ и конидии 22—32/15—45μ). Събрана на Витоша, 28. VIII. 1959 г.

30. Ramularia variabilis Fckl. върху лопен (Verbascum Jankaeanum Panč.). Събрана близо до Рилския манастир, август 1958 г.

31. Didymaria didyma (Unger.) Schroeter върху Ranunculus marginatus D'Urv. Събрана в Ботаническата градина на Агрономическия факултет, юли 1959 г.

32. Phyllosticta Digitalis Bell. върху Digitalis viridiflora Lindl. Събрана в гората на Арнаут дере, Пирин, 10. IX. 1959 г.

33. Dilophospora graminis Desm. върху медовица (Holcus lanatus L.). Събрана в Драгалевските ливади, 14. V. 1957 г.

34. Septoria Epilobii West. върху Epilobium montanum L. Събрана на Витоша. 13. VIII. 1959 г.

35. Septoria Galeopsidis West. et DC. върху Galeopsis tetrahit L. Събрана в местността „Дола" над с. Парил, Гоцеделчевско, 17. IX. 1959 г.

36. Darluca filum Biv. по уредо- и телейтосори на Uromyces Genistae-tinctoriae (Pers.) Wint. върху презимуващи стъбла на Genista sagittalis L. Събрана на Витоша в местността „Кикиша", 10. I. 1960 г.

Катедра по ботаника

Представена през май 1960 г.

НОВЫЕ ПАРАЗИТНЫЕ ГРИБЫ В БОЛГАРИИ. III

Р. Крушева

РЕЗЮМЕ

В предлагаемой работе, являющейся продолжением предшествующего изучения паразитной грибной флоры Болгарии, представлены 2 списка новых паразитных грибов — возбудителей болезни дикорастущих растений. В первом списке описаны коротким техническим диагнозом 24 новых грибов, которые до сих пор не были опубликованы в стране. Два из них сообщаются как новые для науки: Septoria Ajugae Krusch. sp. n. по Ajuga Laxmannii Benth. и Septoria Saxifragae-stellaris Krusch. sp. n. по Saxifraga stellaris L., а так же описана новая форма на Septoria scabiosaecola Desm. — f. Knautiae-dinaricae Krusch. f. n. паразитирующая на Knautia dinarica (Murb) Berb. — несообщенный до сих пор в литературе хозяин (см. латинские диагнозы в тексте).

В конце статьи помещён список 46 новых хозяев 37 грибных паразитов, сведения о которых уже имеются в нашей стране.

NEW PARASITIC FUNGI IN BULGARIA. III CONTRIBUTION

R. Krusheva

SUMMARY

In this work are listed and described 24 fungi parasites on plants, as new for the Bulgarian micoflora. The following two are described as new for the science: Septoria Ajugae Krusch. sp. n. on Ajuga Laxmannii Benth. and Septoria saxifragae-stellaris Krusch. sp. n. on Saxifraga stellaris L. Their Latinish descriptions are given in the text. Hiere is described also a new form of the species Septoria Scabiosaecola Desm. — f. Knautiae-dinaricae Krusch. forma nova on Knautia dinarica (Murb.) Berb. a new host undescribed in the literature.

At the end are listed 37 parasitic fungi, found on 46 new for the country hosts.

ЛИТЕРАТУРА

1. Крушева Р. — Принос към проучване на паразитната гъбна флора на България. — Изв. на Бот. ин-т на БАН, 1956, кн. V.
2. Крушева Р. — Нови паразитни гъби за България, II принос. — Научни трудове на Агрон. фак. при ВСИ „Г. Димитров", 1959, т. VII.
3. Купревич В. Ф. и В. Г. Траншель. — Флора споровых растений СССР — Изд. АН СССР, 1957, т. IV (374—379 стр.).